Teleskopy na orbicie

Dwa oblicza techniki

HT Horyzonty Techniki

8

sierpień 1985 cena 30 zł

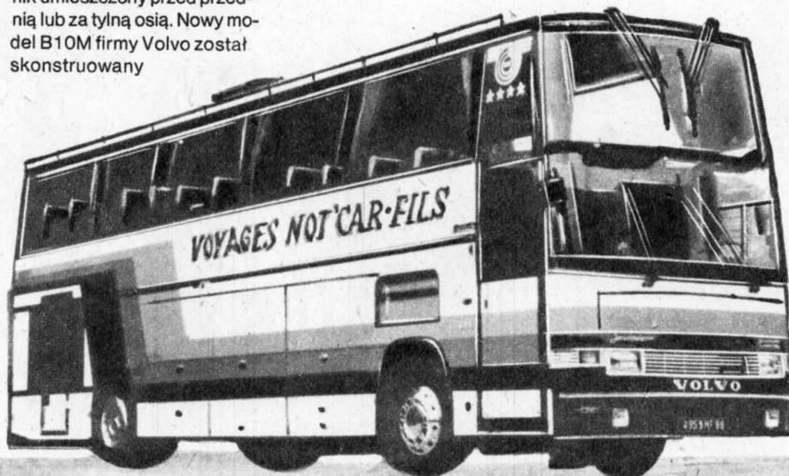
SIGMA

ISSN 0137-8813



Autobus formuły I

Większość autobusów ma silnik umieszczony przed przednią lub za tylną osią. Nowy model B10M firmy Volvo został skonstruowany

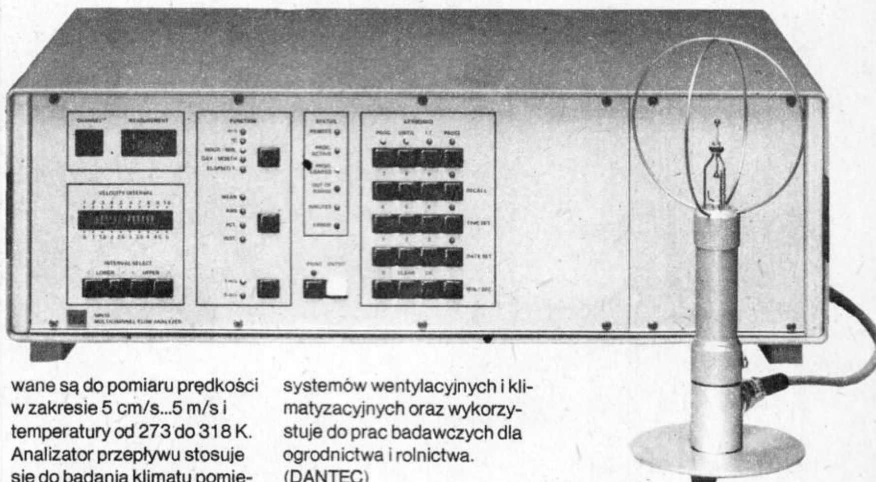


na wzór samochodów wyścigowych i ma jednostkę napędową umieszczoną poziomo w środku podwozia. Rozwiązanie znane u nas z przegubowych autobusów Ikarus produkowanych na Węgrzech i w Jugosławii. Daje to optymalny rozkład obciążenia zarówno podczas jazdy z pasażerami, jak i pustym autobusem. Pojazd lepiej trzyma się drogi i jest bardziej stabilny, co jest szczególnie ważne na śliskich i niebezpiecznych drogach lub przy silnym bocznym wietrze. Model B10M jest największym autobusem Volvo i produkowany jest w wersjach: turystycznej (rys.), miejskiej, podmiejskiej i dalekobieżnej. Środkowe położenie silnika ułatwia przystosowanie nadwozia do tych różnych celów. Podwójne drzwi mogą być umieszczane przed przednią osią, w środku i za tylną osią autobusu. Pod podłogą w środku i za tylną osią znajdują się skrytki na bagaże. Standardową jednostką napędową tego pojazdu jest poziomy, rzędowy, sześciocylindrowy silnik Diesla z turbodoładowaniem. W dobrych warunkach na szosie zużycie paliwa wynosi 25 l na 100 km. Silnik ma pojemność 9,6 dcm^3 i moc 180 kW. Podwójna podłoga pojazdu jest położona niewiele wyżej niż w konwencjonalnych autobusach i wchodzi się do niego po trzech stopniach, za to poziom hałasu jest niezwykle niski. Pojazd jest wyposażony w opóźniacz elektromagnetyczny, który wspomaga pracę hamulców na górskich drogach. (EIBIS)

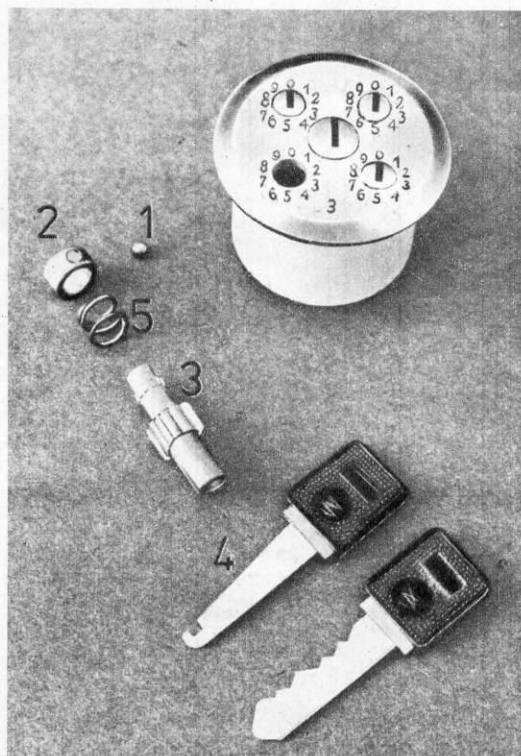
JHG

Klimat pomieszczeń

W wielu halach fabrycznych, biurach, szkołach i mieszkaniach panuje mikroklimat nie sprzyjający ani pracy, ani wypoczynkowi. Decydujący wpływ na samopoczucie człowieka ma przepływ powietrza, tzn. przeciąg, który często lekceważymy. Warunki mikroklimatyczne określić można prędkością przepływu powietrza i jego temperaturą. Do mierzenia tych wielkości służy wielokanałowy analizator przepływu 54N10 (rys.), produkowany przez duńską firmę DANTEC Elektronik. Do aparatu można przyłączyć od jednej do ośmiu trzykanałowych przystawek. Pomiaru w jednym punkcie pomieszczenia powinno się dokonywać za pomocą trzech czujników, współpracujących z przystawką, umieszczonych na wysokości głowy, talii i stóp człowieka. Po przyłączeniu drukarki, rejestratora danych lub komputera, aparat samoczynnie dokonuje pomiarów i zapisuje ich wartości przez 24 godziny na dobę w wymaganych odstępach czasu. Wykorzystując dużą liczbę czujników można uzyskać komplet danych mikroklimatu panującego w pomieszczeniu. Urządzenie oblicza i rejestruje ponadto średnią, średnią kwadratową i kwantyl prędkości przepływu powietrza. Czujniki przystosowane są do pomiaru prędkości w zakresie 5 cm/s...5 m/s i temperatury od 273 do 318 K. Analizator przepływu stosuje się do badania klimatu pomieszczeń, projektowania i oceny systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz wykorzystuje do prac badawczych dla ogrodnictwa i rolnictwa. (DANTEC)



JHG



Zamek szyfrowy

Włamywacze mają coraz więcej trudności do przezwyciężenia. Zamek szyfrowy produkowany przez spółdzielnię „Reflex" bez znajomości kombinatoryki niełatwo otworzyć. Niezawodne w działaniu urządzenie, na które producent daje 3 lata gwarancji, ma podwójny system zabezpieczenia. Bębenek zamka, wyposażony w pięć zapadek, otwierany jest kluczem, tak jak wszystkie tradycyjnie stosowane zasuwy typu Yale i Yeti, ale przedtem należy właściwie ustawić cztery szyfratory, z których każdy ma 10 pozycji. Szyfratory obraca się wkładając czubek klucza w szczelinę wyrobioną na ich czole. Można więc uzyskać 10 000 kombinacji szyfru, co po dodaniu różnych wariantów wykroju klucza daje dla zamka ogólną liczbę kombinacji 31 000 000.
Zasadę działania szyfratora przedstawiono na ilustracji. Pomiędzy nim a bębenkiem w obudowie jest krótki kanał, w którym znajduje się kulka (1). Na końcówce bębenka nawiercone są cztery wgłębienia, w które – w pozycji zaszyfrowanej – wchodzą kulki uniemożliwiając ich obrót. Podobne wgłębienie znajduje się na pierścieniach z uzębieniem wewnętrznym (2), osadzonych na zębatej końcówce każdego szyfratora. Gdy wszystkie szyfratory ustawi się prawidłowo, kulki przy obrocie bębenka są wypychane we wgłębienia pierścieni. Zębate sprzężenie wałka szyfratora (3) z jego pierścieniem umożliwia szybką zmianę szyfru w ciągu kilkunastu sekund za pomocą pokazanego na fotografii dodatkowego klucza z jednym wycięciem (4). Zmiany szyfru można dokonać po obróceniu bębenka zamka o 45°, co może zrobić tylko użytkownik kluczem podstawowym. Wałek szyfratora wpycha się wówczas do wewnątrz, pokonując opór sprężyny (5), aż do chwili, gdy sprzężenie zębate straci kontakt i obraca się go o dowolną liczbę pozycji.
Zamek szyfrowy jest również odporny na różne brutalne metody otwierania. W newralgicznych punktach korpus metalowy jest zbrojony wałkami z węglików spiekanych, uniemożliwiającymi jego przewiercenie. Ponadto dwie pierwsze zapadki bębenka są również wykonane z węglików. Pasowanie bębenka w otworze jest docierane i dzięki temu uzyskano minimalne luzy uniemożliwiające próby otwarcia „na żyletkę". Pierścienie na szyfratorach, poza głównym wgłębieniem, mają jeszcze trzy mniejsze ślepe nawiercenia, dlatego forsowne otwieranie zamka kluczem przy jednoczesnym obrocie szyfratorami nie pozwala na ustawienie ich przez wyczucie luzów. Zamkniętego zamka nie można również otworzyć ani rozebrać od wewnątrz, co utrudnia kradzież włamywaczowi wchodzącemu do mieszkania przez okno. Brak gałki na zasuwie uniemożliwia otwieranie zamka „na rzemień" przez dziurę przewierconą w drzwiach. **JHG**

redaguje Jacek Godera

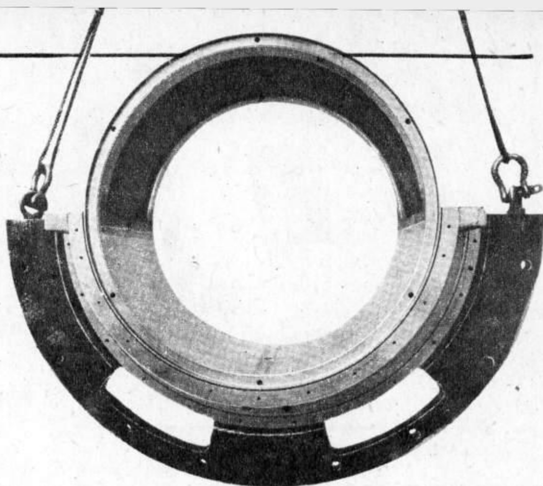
Metalizacja natryskowa

Przedstawione na ilustracji, pochodzące z zakładów Voest-Alpine w Austrii, łożysko ślizgowe turbiny wytłaczane z babitu, zostało powleczone warstwą metalu przez natryskiwanie. Dzięki metalizacji natryskowej można pokrywać materiałami wysokiej jakości części maszyn poddawane szczególnie dużym obciążeniom. Elementy te uzyskują dużą odporność mechaniczną, przy tym koszt ich produkcji jest znacznie mniejszy niż produkowanych według tradycyjnych metod uszlachetniania powierzchni. Obecnie każdy silnik lotniczy i pojazd mechaniczny zawiera części, którym można nadać żądaną wytrzymałość tylko dzięki metalizacji natryskowej.

Najczęściej stosowane są cztery odmiany tego procesu: natrysk w płomieniu – gdy materiał na powłoki podawany jest w postaci drutu lub proszku; metalizacja w łuku elektrycznym i metalizacja plazmowa. We wszystkich wymienionych odmianach materiał podawany jest do pistoletu ogrzewanego gazem lub prądem elektrycznym. We wnętrzu tego przyrządu jest on topiony i wyrzucany pod dużym ciśnieniem na uprzednio oczyszczoną powierzchnię uszlachetnianej części. Poszczególne cząstki stopionego metalu tworzą na niej powłokę częściowo wskutek działania sił przylegania, częściowo zaś zostają przyspawane.

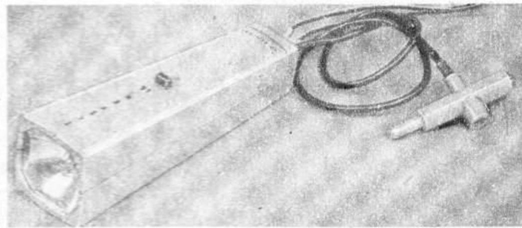
Odmiany technologii różnią się przede wszystkim parametrami energetycznymi. Natryskiwanie w płomieniu prowadzone jest w temperaturze ponad 3000 K i prędkości cząstek 100 m/s, a metalizacja plazmowa przebiega w temperaturze 15 000 K i prędkości cząstek ponad 300 m/s.

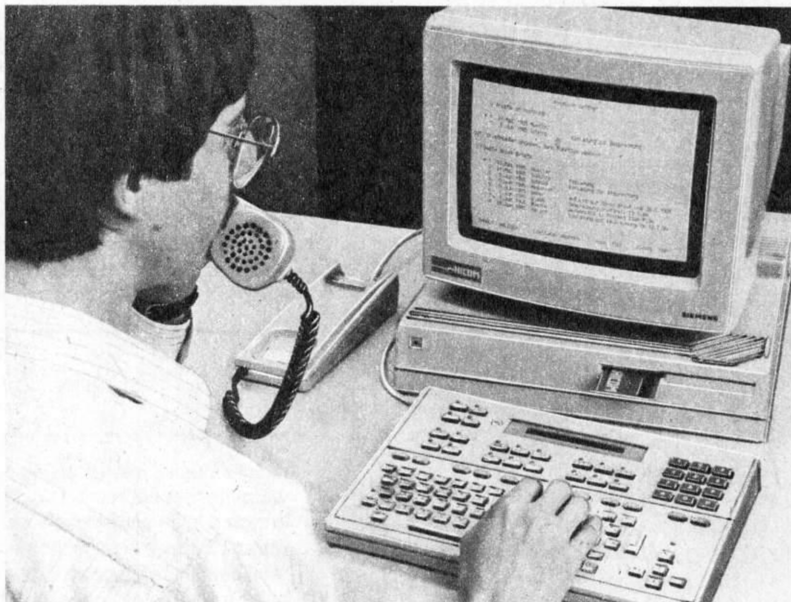
Łożyska ślizgowe często są powlekane białym metalem lub babitem, które wykazują niski współczynnik tarcia i znaczne pochłanianie powierzchniowe smarów. Stosując metalizację natryskową można zmniejszyć grubość powłok, które wykazują jeszcze mniejszy współczynnik tarcia niż pokrycia z tego samego materiału kładzione innymi metodami. (Voest-Alpine) **JHG**



Do badania silników

W naszych sklepach motoryzacyjnych coraz częściej pojawiają się przyrządy pomiarowe do badania silników samochódowych. Całą gamę takich urządzeń przeznaczonych dla użytkowników samochodów osobowych produkuje szczecińskie Przedsiębiorstwo „Meratronik". Lampa stroboskopowa (rys.) umożliwia ustawienie kąta zapłonu i pomiar maksymalnej wartości wysokiego napięcia w układzie zapłonowym. Ponadto produkowany jest przyrząd, oznaczony symbolem RPM, przeznaczony do pomiarów prędkości obrotowej silników dwusuwowych oraz czterosuwowych z dwoma i czterema cylindrami. Może on również zostać zamontowany na stałe i służyć jako obrotomierz. Aparat S-Kz-U służy do pomiaru kąta zwarcia styków przerywacza, napięcia ładowania akumulatora oraz umożliwia ocenę jakości styków przerywacza. Przyrząd oznaczony symbolem R przeznaczony jest do pomiaru rezystancji połączeń i elementów instalacji elektrycznej samochodu. Można nim sprawdzać stan izolacji poszczególnych połączeń. Każde z tych urządzeń ma estetyczną obudowę, niewielkie wymiary i masę ok. 200 g. Wszystkie zaopatrzone są w długie przewody i końcówki umożliwiające przyłączenie do odpowiednich elementów silnika. (PAiAP) **JHG**





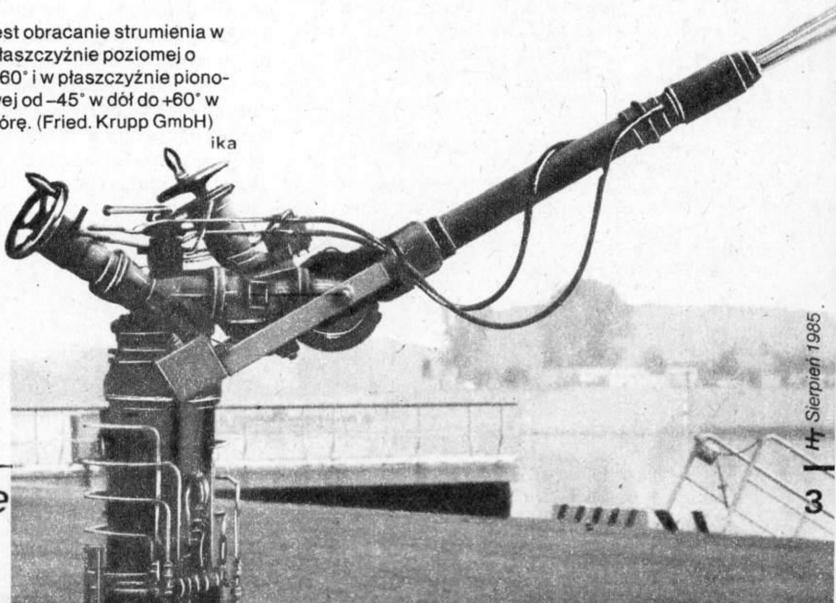
Przez telefon

Firma Siemens skonstruowała nowy wielofunkcyjny terminal – Hicom 3510 (rys.), który zostanie przyłączony do nowego systemu telekomunikacji ISDN. Łączy on funkcje telefonu cyfrowego i terminalu komputerowego. Po raz pierwszy udało się skonstruować jedno urządzenie końcowe, które wykonuje kilka funkcji komunikacyjnych: przesyłanie mowy, tekstu i danych. Znaczy to, że jednocześnie z rozmową telefoniczną można przesyłać informacje, które będą pojawiały się na monitorze odbiorcy, a także wymieniać dane z centralnym komputerem. Do transmisji wykorzystywana jest linia telefoniczna. (Siemens) **ACK**

Działko gaśnicze

Przeładowywanie i składowanie palnych cieczy, ciekłych gazów i chemikaliów w portach stwarza duże niebezpieczeństwo pożarów. Szybkie i efektywne w działaniu urządzenia gaśnicze są więc koniecznym elementem wyposażenia statków do ochrony pomostów wiertniczych, holowników portowych, żurawi pływających i jednostek ratownictwa morskiego.

Nowoczesnym urządzeniem do gaszenia pożarów w portach i na morzu jest sterowane elektrohydraulicznie działko wodno-pianowe (rys.). Zasłona wodno-pianowa może być utworzona trzema sposobami: z wody wyrzucanej pod ciśnieniem 14 tys. hPa na odległość 160 m z wydajnością 20 tys. l/min; z wody wyrzucanej pod takim samym ciśnieniem na odległość 180 m z wydajnością 30 tys. l/min oraz z piany, która wyrzucana pod ciśnieniem 12 tys. hPa w ilości 200 m³/min gasi ogień w odległości 100 m. Działkiem steruje się zdalnie za pomocą przenośnego pulpitu. Możliwe jest obracanie strumienia w płaszczyźnie poziomej o 360° i w płaszczyźnie pionowej od −45° w dół do +60° w górę. (Fried. Krupp GmbH) ika





miesięcznik

Naczelnej Organizacji Technicznej
i Towarzystwa Wiedzy Powszechnej

Rok XXXVIII, nr 8 (439), sierpień 1985 r.

Adres redakcji: ul. Świętokrzyska 14a, 00-950 Warszawa, skrytka 1004.
Telefony: sekretariat 27-26-08, 27-47-37; redaktor naczelny 27-26-08; z-ca red. nacz. 27-47-37; sekretarze redakcji 26-41-60.
Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA, Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej.
Prenumerata kwartalnie – 90 zł, półrocznie – 180 zł, rocznie – 360 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe. Artykułów nie zamówionych przez redakcję nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji tekstów.
INDEX 36013. Nakład 120 000 egz.
Fotoskład systemem Eurocat – Wydawnictwo NOT-SIGMA. Druk – WZGraf. Warszawa. Zam. 6905, N-29

Na okładce: Największa w Europie elektrownia jądrowa – Bugey we Francji – o mocy 4180 MW; pięć bloków uruchomiono w latach 1972-1979 (Revue Francaise de l'Elektricite 1979, nr 266)

Autentyk

Od wielu lat kryminalistyka, a szczególnie technika kryminalistyczna, oddaje niecodzienne usługi naukom humanistycznym: archeologii, historii, historii sztuki. Pomaga odpowiedzieć na pytanie, czy wytwór myśli i ręki ludzkiej jest autentykiem czy falsyfikatem. Czym posługuje się i jakich używa metod dla ustalenia prawdy lub fałszu? Przedstawione ekspertyzy, metody i środki, jakimi sprawdza się dzieła sztuki, aby stwierdzić ich autentyczność, stanowią zaledwie fragment tego, co dla kryminalistyki jest chlebem powszednim.

Metody tradycyjne

Stosowanie coraz doskonalszych środków technicznych nie przekreśla ekspertyzy tradycyjnej, prowadzonej przez historyka sztuki, tzn. ekspertyzy opisowej, stylistycznej. Opiera się ona na ocenie stylu i zewnętrznych cech dzieła. Weryfikujący oceniając obraz olejny malowany na płótnie będzie brał pod uwagę zgodność stylu autora ze stylem epoki, ogólną i szczegółową kompozycję obrazu, rozwiązanie perspektywy, biegłość techniczną, poprawność rysunku, poziom artystyczny reprezentowany przez malującego, sposoby nakładania farb, prowadzenie pędzla, malowanie detali (np. zaznaczanie jednym, charakterystycznym ruchem pędzla źrenicy oka) i wiele podobnych elementów. Można by zaryzykować twierdzenie, że i taka ocena zawiera w sobie pierwiastek techniczny. Czymże jest bowiem analizowanie pod względem rozwiązań konstrukcyjnych fragmentów malowidła zawierającego formy architektoniczne albo dociekanie czy buciki, jakie mają na nogach postaci widniejące na obrazie, były już używane w latach, z których ma pochodzić badany obraz? Zapewne jakiś element techniczny w tym jest, ale takie potraktowanie sprawy byłoby zbytnim uproszczeniem i trąciło dehumanizacją sztuki.

Ekspertyza ograniczająca się tylko do oceny stylistycznej jest zawodna. Potwierdziła to wielekroć praktyka, gdy falsyfikaty uznawano za bezsporne oryginały, opierając się wyłącznie na subiektywnej ocenie i wrażeniu. Jako przykłady można wymienić fałszerstwa van Meegerena, Malskata, Weiningera i wielu innych. Pomyłki te doprowadziły do całkowitego zdyskredytowania ekspertyzy opisowej, stylistycznej, nie potwierdzonej badaniami techniczno-naukowymi. Tylko przy nieudolnych naśladownictwach mogą być miarodajne kryteria czysto wizualne, stylistyczne. Czynnik zawodności takich ocen rośnie bowiem wraz z jakością fałszerstwa. W wypadkach wątpliwych ostatnie słowo musi należeć do eksperta kryminalistyki.

Ekspertyzy naukowo-techniczne

Możliwości ekspertyzy naukowo-technicznej zależą od stanu wiedzy, a ta, jak wiadomo, rozwija się w zawrotnym tempie. Znana sprawa von Meegerena, który sfałszował wiele obrazów Jana Vermeera van Delft (wyrok w 1947 r.), dopiero po kilkudziesięciu latach zaciekłych polemik i dyskusji doczekała się ostatecznego rozwiązania. W 1968 r. B. Keisch oznaczył naturalne stężenie Ra 226 i Po 210 (izotopów radu i polonu) w próbkach pobranych z sześciu obrazów przypisywanych van Meegerenowi – z tego dwa były przedmiotem amsterdamskiego procesu – i wykazał, że mogły być namalowane dopiero w XX w. Kropkę nad „i" nauka postawiła w 1977 r., dzięki ekspertom W. Froentjesowi i R. Breekowi. W laboratorium kryminalistycznym holenderskiego Ministerstwa Sprawiedliwości w Hadze przeprowadzono badania zachowanych próbek farb pobranych z tych obrazów, stosując pirolityczną chromatografię gazową. Stwierdzono, że w farbach stosowanych przez fałszerza znajduje się spolimeryzowana, syntetyczna żywica fenoloformaldehydowa o właściwościach analogicznych, jak żywica znaleziona w pracowni van Meegerena. Nie trzeba dodawać, że ten związek chemiczny jest produktem współczesnym i nie mógł być użyty przez Jana Vermeera van Delft (1632-1675).

Największym wrogiem fałszerza jest czas. Wprawdzie stosując zdobycze dzisiejszej chemii i fizyki można w ciągu kilku dni czy tygodni wywołać zmiany zachodzące w naturze przez stulecia, jednakże gwałtowne skrócenie długiego procesu naturalnego nie nastąpi nigdy w taki sposób ani z takim skutkiem, by nie można było udowodnić przeprowadzonego zabiegu. Nawet gdy nie da się stwierdzić fałszerstwa z punktu widzenia ekspertyzy stylistycznej, to można je ujawnić w wyniku skomplikowanych i precyzyjnych badań naukowo-technicznych. Wywołany sztucznie proces postarzania – jeżeli chodzi o wynik – jest zawsze procesem względnym. Wtarty przez fałszerza w siatkę spękań (krakelura) kurz dla nadania pozorów starości może oszukać ludzkie zmysły, ale badania ściśle naukowe wykryją te zabiegi. Kurz, który dzisiejszy fałszerz wciera, będzie zawsze kurzem z XX w. i jego skład chemiczny i fizyczny nie może odpowiadać temu z ubiegłych stuleci.

Nie można jednak przeceniać roli ekspertyzy techniczno-naukowej i ograniczyć się wyłącznie do tego typu badań. Główne zadanie ma do spełnienia zawsze ekspert z dziedziny sztuki, który dysponując wszystkimi możliwymi danymi przeprowadza kompleksową ocenę obiektu. Połączenie wiedzy historyka sztuki i przyrodnika daje w konsekwencji rzeczywisty obraz rzeczy.

Z reguły w ekspertyzach biorą udział ci sami naukowcy przyrodnicy. Jest to zrozumiałe, gdyż np. analiza chemiczna warstwy malarskiej obrazu czy polichromowanej rzeźby gotyckiej wymaga zazwyczaj tych samych wiadomości.

CCorot
1833

C. COROT 1837.

COROT. 1839

C. COROT.
1843

C. COROT

COROT

COROT

COROT






czy falsyfikat?

Jan Świeczyński

COROT

COROT

COROT

COROT

COROT 1870

1874 COROT




Różne sygnatury Jeana B.C. Corota (1796-1875). W połączeniu z datą stanowią bogaty materiał do ewentualnych badań porównawczych pisma. Brak daty przy podpisie bardzo komplikuje ustalenie jego autentyczności ze względu na zróżnicowanie podpisu w różnych okresach twórczości




Autentyk czy falsyfikat?

Ze względu na różnorodność dzieł sztuki (w sensie materialnym, fizycznym) omówienie możliwości kryminalistyki ograniczymy głównie do obrazów, jako najpowszechniejszych wytworów sztuki, spotykanych prawie w każdym domu.

Badania autentyczności obrazów

Zastosowanie metod przyrodniczych w badaniach autentyczności obrazów daje dowody obiektywne. Współdziałanie specjalistów nauk przyrodniczych z biegłymi ekspertami sztuki trwa dopiero około 50 lat. Mimo rozwoju nauki i techniki, naukowcy przyrodnicy korzystając z dzisiejszej wiedzy mogą w wielu wypadkach wykazać fałszerstwo, lecz nie mogą dowieść autentyczności dzieła sztuki. W ten sposób ustaliły się granice i możliwości przyrodniczych badań obrazów.

Bardzo często stosuje się analizę materiałową najważniejszych składników warstwy malarskiej (pigmenty i spoiwa), gruntowania i podobrazia. Wykorzystuje się tu metody analizy aktywacji neutronowej, badania za pomocą mikroanalizatora promieni elektronowych, spektroskopię, rentgenowską analizę mikrostruktur, chromatografię gazową i cienkowarstwową itp. Metody te charakteryzują się wieloma zaletami, takimi jak czułość, selektywność, szybkość i zakres oceny. Dla zobrazowania praktycznych możliwości jedną z nich – ultramikroanalizę pigmentu – opiszemy dokładniej.

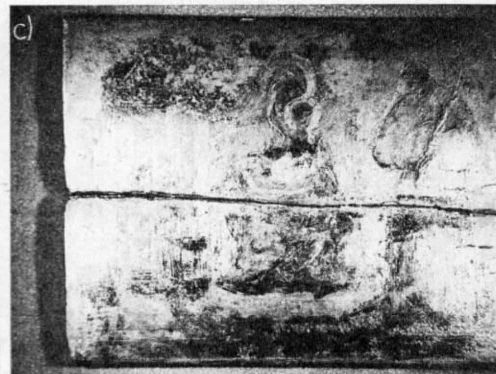
Pigment to drobno zmielony kolorowy pył, nierozpuszczalny w wodzie ani w olejach, używany do wyrobu farb. Skład i właściwości pigmentów stosowanych w poszczególnych epokach są znane współczesnej kryminalistyce. Fałszerz przed przystąpieniem do pracy musi poznać skład użytego materiału malarskiego, a zaprawy i farby muszą odpowiadać dawnej recepturze. Wielcy mistrzowie ubiegłych wieków sporządzali swe farby i zaprawy sami, drogą uzyskać pierwsze informacje o użytych rodzajach spoiw. Próbkę zatapia się w żywicy epoksydowej, szlifuje, poleruje i poddaje obserwacji lub fotografuje.

W analizie mikrochemicznej i przy korzystaniu z urządzeń mikrochemii do stwierdzenia w pigmentach charakterystycznych składników podstawowych, anionów lub typowych związków organicznych, potrzebne jest pobranie próbki, w której ilość badanej substancji waha się w granicach od mg do µg. Próbek takich często nie można pobrać z powierzchni obrazu, ponieważ powodowało to widoczne uszkodzenia warstwy malarskiej (stąd też zmniejszające się znaczenie analizy mikrochemicznej). Przeniesienie tego rodzaju badań do skali ultramikro pozwala na ogół wykryć elementy występujące w najważniejszych, stosowanych dawniej pigmentach malarskich w próbkach o masie od 10^{-6} do 10^{-9} g.

Zidentyfikowane w ten sposób pigmenty świadczą o oryginalności lub o czasie malowania obrazu, ponieważ z upływem lat stosowano coraz to nowe pigmenty, zarzucając używanie dawnych. I tak biel cynkowa lub barytowa występuje od pierwszej poło-







Malowidło olejne na desce: a) w świetle normalnym, b) w ultrafiolecie, c) w podczerwieni

Wykorzystując tradycyjne i nowoczesne metody badawcze można dzisiaj prowadzić badania zmierzające do ustalenia wieku, starzenia się i techniki malarskiej, czyli tzw. analizę materiałową. W ekspertyzie obrazów na pierwsze miejsce wysuwają się badania w promieniach UV, IR i rentgenowskich, które nie powodują uszkodzenia przedmiotu badań. Jednym z najnowszych urządzeń w ekspertyzie kryminalistycznej, nie tylko obrazów, jest laser. Urządzenie laserowe z reguły nie pozostawia na badanym obiekcie widocznych śladów, dlatego może być stosowane do określania składu chemicznego bardzo cennych przedmiotów (np. archeologicznych czy numizmatycznych). Inne zastosowanie lasera to szybkościowa mikroanaliza spektralna, w której podczerwone promieniowanie laserowe powoduje wyparowanie próbki (podczerwień zamiast dotychczasowych źródeł termicznych, dających promieniowanie niespójne, zwiększa zdolność rozdzielczą). Promieniowanie lasera jest wykorzystywane także do określania grubości powłok na różnych przedmiotach, a także do trójwymiarowego fotografowania (holografia), przewyższającego wszystkie dotychczas znane metody odtwarzania przestrzennego i dwuwymiarowego. Skoro mowa o fotografii, to trzeba podkreślić, iż ta metoda badawcza ma pierwszorzędne znaczenie w ekspertyzie dzieł sztuki. Jej zastosowanie obejmuje zdjęcia detali, powiększenia i zdjęcia wykonywane różnymi technikami.

żmudnych doświadczeń i często stanowiły one ich tajemnicę. Wykształcili w związku z tym specyficzne, indywidualne metody, dziś już niemożliwe do naśladowania zarówno w sposobie wytwarzania, jak i chemicznym składzie materiałów. Metody te z upływem lat stopniowo przeobrażały się i doskonaliły.

W 1926 r. niemiecki artysta malarz Richard Lindmar uzyskał patent na „jedyne prawdziwe dawne farby van Eycka". Lindmar rzeczywiście odtworzył emulsję olejną według dawnych receptur i składników stwierdzonych w technikach van Eycka (1390-1441). A oto niektóre składniki, jakich używał van Eyck do wyrobu swych farb: klej skórny, tłuste oleje, zagotowany lub zagęszczony olej, werniksy żywiczne, jajka, kazeina, guma czereśniowa, guma arabska. Farby odtworzone przez Lindmara nie zostały jednak wprowadzone do handlu, badania porównawcze przeprowadzone metodą analizy spektralnej wykazały bowiem zasadniczą różnicę w porównaniu z farbami oryginalnymi.

Pobrane próbki starych farb sporządzonych wg dawnej technologii są trudne do zanalizowania, gdyż zawierają najczęściej kilka rodzajów pigmentów, występują w nich warstwy różnych farb nakładanych na siebie, a ponadto zawierają spoiwa. Badanie takiej próbki wiąże się często ze sporządzeniem przekroju warstwy farby, potem ustala się wielkość ziarna pigmentu, grubość warstwy malarskiej, a za pomocą histochemicznych metod barwienia można także

wy XIX w., błękit berliński odkryto w 1904 r., pigmenty chromu pojawiają się po roku 1860, a pigmenty kobaltowe zaczęto stosować na początku XIX w. Naturalny czerwony ugier (sinopia) całkowicie znikł z malarstwa z końcem średniowiecza i nie ma substancji zastępczej, która w analizie spektralnej dałaby identyczny obraz. Stąd sam brak tego pigmentu w malowidłach mających pochodzić z okresu, gdy stosowano sinopię, już nasuwa podejrzenie o fałszerstwie.

Nieco krócej o innych metodach badania obrazów. Promienie podczerwone mogą, w zależności od długości fali, przenikać przez zżółkłe warstwy pokostu lub laserunku i uwidocznić przekrój malowidła. Mogą one także przenikać przez niektóre warstwy farb i ujawnić wstępne szkice, domalowania fragmentów wykonane inną ręką, przy innym składzie farb i ich wyborze, napisy, sygnatury itp. Te duże możliwości czynią z badań w promieniach IR metodę analizy sztuki, stylu i estetyki dzieła.

Badania obrazów w podczerwieni (fotografia w podczerwieni) polegają na ujawnianiu i utrwalaniu obrazów niewidocznych bądź słabo widocznych nieuzbrojonym okiem (usuniętych, zaplamionych, zamalowanych fragmentów, tekstów, znaków itp.), na zróżnicowaniu fotografowanych substancji, środków kryjących i podłoża, na wydobyciu struktury fotografowanych obiektów.

Najczęściej fotografuje się stosując promieniowanie IR o długości fali

780...860 nm, w szczególnych wypadkach 1050 nm. Ciepłoczułość materiałów fotograficznych przeznaczonych do zdjęć w promieniach IR, dość długie czasy naświetlania i związane z tym cieplne obciążenie badanego obiektu spowodowały, że klasyczna fotografia w podczerwieni jest zastępowana przez tzw. reflektografię – wykorzystanie kamery i monitora tv. Jest to możliwe, ponieważ telewizyjne lampy anlizujące są czułe nie tylko w zakresie długości fal promieniowania widzialnego, ale także podczerwonego i nadfioletowego. Opracowano nawet specjalne kamery czułe na promieniowanie IR, UV, a także rentgenowskie.

Aby otrzymać zróżnicowane zdjęcia rentgenowskie obrazu wykorzystuje się promieniowanie tzw. miękkie (1,0...1,5 nm). Promienie X łatwo przenikają przez warstwy malarskie, zaprawę oraz podłoże i dostarczają kompleksowych informacji o całym dziele sztuki. Można z tego wnioskować o przebiegu pracy autora, uzyskać ważne wskazówki o stanie zachowanie obrazu i jego strukturze mechaniczno-technicznej. Ocena tak uzyskanych zdjęć rentgenowskich jest bardzo skomplikowana, a ekspert musi znać techniki malarskie. Promienie X są pochłaniane w różnym stopniu przez podobrazie i warstwę malarską. Ta ostatnia wykazuje najbardziej zróżnicowaną absorpcję. Na jej intensywność wpływa oczywiście grubość farby, budowa warstwy, wymieszanie farb o wysokim stopniu absorpcji ze słabo absorbującymi promienie X. Silną absorpcję wykazują pigmenty (lub metale): złoto, żółcień ołowiowa, biel ołowiowa i cynober; średnią – biel cynkowa, malachit, azuryt, błękit kobaltowy; słabą – kreda, ochra, ultramaryna, czerń węglowa.

Czyste zdjęcie rentgenowskie można uzyskać fotografując starszy obiekt, zawierający pigmenty o składnikach mających wysoką liczbę atomową. Z punktu widzenia historyka sztuki najistotniejsze jest, że zdjęcia rentgenowskie obrazów ujawniają poza wspomnianą już kompleksowością i strukturą, obecność bieli ołowiowej uwidaczniającej strukturę farb w partiach światła, dzięki czemu uwydatnia się plastyczny układ obrazu, dający bardziej jednoznaczne informacje niż kompozycja linii i płaszczyzn. Dzięki temu można dostrzec wyraźniej te elementy, które są widoczne bez pomocy zdjęć rentgenowskich, ale nie tak intensywnie.

Ekspertyza kryminalistyczne obejmować może także badania innych elementów składowych obrazu – podobrazia (płótno, deska, blacha czy papier), ram ze sztukaterią, złoceniami, systemem łączeń i spojeń, blejtramów. Zwrócić jeszcze trzeba uwagę na możliwości badań daktyloskopijnych pisma ręcznego w postaci krótkich napisów, podpisów i sygnatur, znaków cechowych, a także śladów narzędzi stosowanych w minionych wiekach do wyrobu ram i inne.

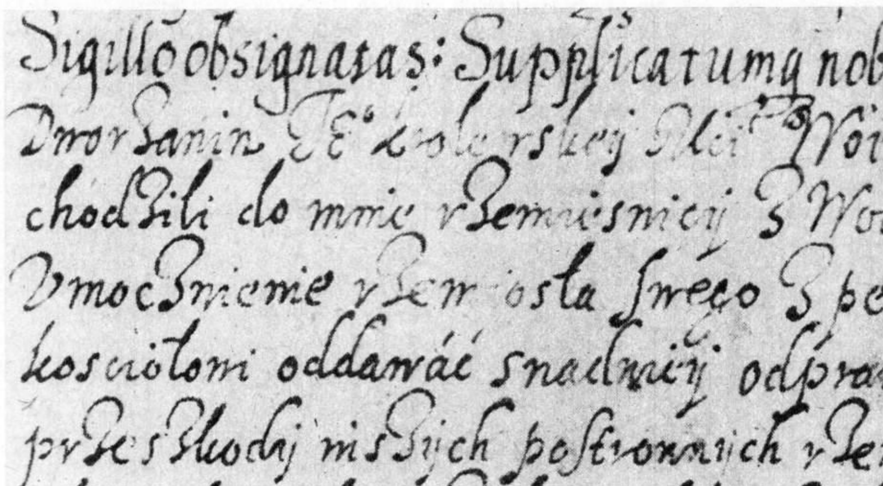
Odczytywanie nieczytelnych tekstów

Na zakończenie, aby pokazać jak trudna, żmudna i wymagająca inwencji jest praca eksperta z kryminalistyki, sięgnijmy do przykładu z innej dziedziny niż badania obrazów.

Technika i ekspertyza kryminalistyczna może oddać również usługi przy odczytywaniu praktycznie nieczytelnych tekstów, na przykład całkowicie wyblakłych, zmytych, pokrytych nieprzezroczystym środkiem kryjącym, a nawet zwęglonych. Nie tak dawno Katedra Historii Polski UMCS w Lublinie zwróciła się do ekspertów kryminalistyki z prośbą o odczytanie całkowicie wyblakłego, nieczytelnego tekstu manuskryptu Zygmunta III Wazy, pochodzącego z 1614 r. Po wstępnych oględzinach manuskryptu ustalono, że sporządzono go na pergaminie (tzw. charta teutonica) o wymiarach 30 × 40 cm. Tekst w językach łacińskim i polskim napisany był antykwą i kursywą włoską. Zasadnicza treść dokumentu zawarta była w czternastu wierszach w języku polskim. Jak przystało na dokument królewski, opatrzono go wyraźnie zachowaną pieczęcią monarszą, umieszczoną w gustownym skórzanym puzderku, spajającą dwa końce jedwabnego biało-złotego sznura. Ten wiekowy dokument, oparł się co prawda działaniu kilku stuleci, nie zachował się jednak naniesiony na nim tekst. Upływ czasu, działanie bakterii, wilgoci, temperatury i innych jeszcze czynników spowodowały nieczytelność pisma.

Pierwsze próby ekspertów przeprowadzone za pomocą mikroinfraskopu stereoskopowego nie dały spodziewanych rezultatów. Przeszkodą była jakość użytego przed wiekami środka kryjącego (inkaustu) oraz stopień zdolności pochłaniania i odbijania promieni podczerwonych przez pergamin. Kolejne fotografowanie przy zastosowaniu filtrów korekcyjnych dało w rezultacie odpowiednio skontrastowany obraz, który był na tyle czytelny, że w większości stały się widoczne kontury liter. Umożliwiło to częściową transliterację polskiego tekstu, stanowiącego istotę dokumentu. Na tym jednak praca eksperta nie mogła się zakończyć, gdyż należało jeszcze odczytać tekst. Dla biegłego wyłoniła się następna trudność w postaci niedostatecznej znajomości staropolszczyzny, a konkretnie jej stylistyki, pisowni i ortografii oraz budowy wielu znaków graficznych, których konstrukcje bardzo różnią się od używanych przez nas dzisiaj. Rozpoczęła się dalsza żmudna praca. Na przykład z odczytanych już wyrazów wybierano poszczególne litery zestawiając z nich cały alfabet. Z kolei ekspert wielokrotnie „ćwiczył rękę" w pisaniu odczytywanych wyrazów ówczesną pisownią i stylem, rygorystycznie przestrzegając, aby litery miały dawną formę graficzną. Ta syzyfowa praca doprowadziła go do biegłości zarówno w czytaniu, jak i pisaniu tego tekstu. Dokładne zaś zestawienie alfabetu umożliwiło całą jego transliterację, nawet w miejscach, w których był trudno czytelny. Ćwiczenia w czytaniu i pisaniu umożliwiły także odczytanie brakujących wyrazów w niektórych zdaniach przez wywnioskowanie ich z kontekstu, a następnie potwierdzenie na podstawie pozostałych fragmentów liter widocznych na pergaminie.

Jan Świeczyński



Sigillo obsignatas: Supplicatum nob
Dworzanin J.K. krolewskiej Mci Woi
chodzili do mnie v Zemiesniczy z Wo
Umocznienie v Zemiosla swego z pe
kosciolom oddawac snadniey odpra
przez szkody mieszych postronnich v Ze

Fragment odczytanego manuskryptu Zygmunta III Wazy – skontrastowany obraz nieczytelnego początkowo tekstu uzyskano dzięki zastosowaniu filtrów korekcyjnych podczas kolejnych etapów fotografowania



Zdjęcie rentgenowskie rzekomego obrazu el Greca. Ujawniło ono, że fałszerz wykorzystał inny stary obraz (twarz z lewej strony) do namalowania na nim falsyfikatu. Obraz badano wieloma technikami fotograficznymi, które pozwoliły ujawnić różne przemalowania, po zmyciu fałszywego malowidła odsłonięto pierwotny obraz

Podczas zamrażania żywej tkanki – możliwy jest taki przebieg procesu, podczas którego tkanka nie ulega zniszczeniu i po rozmrożeniu może podjąć funkcje biologiczne. Zasadniczy wpływ na przebieg zjawisk fizycznych i biologicznych w tkance podczas zamrażania ma szybkość spadku temperatury. Na ogół duża szybkość mrożenia powoduje zniszczenie żywych tkanek, a odpowiednio mała nie uszkadza ich ani biologicznie, ani mechanicznie. Poznanie zjawisk zachodzących w tkance podczas jej mrożenia umożliwiło wykorzystanie tego procesu w biologii i medycynie, w kriochirurgii i krioprezerwacji, zajmującej się przechowywaniem żywych tkanek w niskiej temperaturze (przedrostek krio oznacza warunki cieplne, w których temperatura nie przekracza 200 K).

Marek Skowron, Włodzimierz Szmurło

Medycyna na biegunie zimna



Krioaplikator

Do chłodzenia żywych tkanek używany jest najczęściej ciekły azot, przede wszystkim ze względu na niską temperaturę wrzenia (ok. 77 K) oraz nietoksyczność. Przebieg chłodzenia żywej komórki można przedstawić w dużym uproszczeniu następująco: jeśli przyjmiemy, że komórka jest zbiorniczkiem wypełnionym elektrolitem, to podczas chłodzenia, na skutek wytrącania się zarodków krystalizacji lodu, rośnie stężenie elektrolitu wewnątrz komórki. Wzrost stężenia powyżej wartości granicznej powoduje śmierć komórki. Proces ten można w pewnych granicach regulować, stosując odpowiedni płyn osłonowy oraz właściwą szybkość obniżania temperatury. Optymalny wybór parametrów procesu nie jest jednak prosty. W wypadku wolnego chłodzenia rośnie wparawdzie skuteczność płynu osłonowego (ponieważ komórka ma czas na wymianę płynów z otoczeniem), ale jednocześnie zarodki krystalizacji rozrastają się w duże kryształy, co także powoduje wzrost śmiertelności komórek. Z kolei szybki spadek temperatury zmniejsza efektywność krioprotektora – następuje śmiertelny dla komórek wzrost stężenia elektrolitu. Jak można się domyślać, istnieje optymalna szybkość spadku temperatury, która daje największą szansę przeżycia zamrażanych komórek.

Niektóre typy komórek mogą przetrwać bardzo ostre warunki mrożenia, np. komórki krwi i plemniki niektórych zwierząt mogą przeżyć nawet wrzucenie do ciekłego azotu. Dzięki takim własnościom komórki tego typu już od wielu lat są zamrażane na dużą skalę. Na całym świecie istnieją kriogeniczne banki krwinek mrożonych, umożliwiające przechowywanie krwinek w temperaturze ciekłego azotu przez czas praktycznie nieograniczony. Również do sztucznej inseminacji bydła używa się nasienia przechowywanego w stanie zamrożonym.

Nie wszystkie jednak komórki mają właściwości takie, jak komórki krwi czy plemniki i dla wielu z nich optymalna szybkość chłodzenia zawiera się w bardzo wąskim przedziale wartości. Jest to jedna z podstawowych trudności przy próbach zamrażania organów, gdyż te zbudowane są z wielu różnych rodzajów komórek, a przecież szybkość spadku temperatury optymalna dla komórek jednego typu może być zabójcza dla innych. Poza tym tkanka czy organ nie daje się zamrozić ze stałą szybkością w całej objętości. A więc nawet komórki tego samego typu będą chłodzone z różnymi szybkościami, zależnie od tego, czy leżą na powierzchni czy w głębi organu.

Problem ten próbowano rozwiązać wykorzystując do przenoszenia „chłodu" naturalne naczynia organów. Istnieją tu jednak granice zastosowania, wyznaczone przez parametry zamrażania płynów użytych do perfuzji. Podobne kłopoty, chociaż na mniejszą skalę, występują w czasie rozmrażania. Często procedura jest jednak bardzo prosta i sprawdza się do ogrzania ampułki z zamrożonymi komórkami w kąpieli wodnej o temperaturze ok. 310 K. Dotyczy to głównie komórek nasienia zwierząt, chociaż metodę sztucznego zapłodnienia nasieniem przechowywanym w stanie zamrożonym stosuje się również w medycynie.

Podczas zamrażania muszą być także uwzględnione zjawiska wytrzymałościowe w poddanym temu procesowi organie. Wyobraźmy sobie bryłę, której zewnętrzną, szczelną powłokę stanowi lód, a wewnątrz znajduje się woda. Nawet jeżeli w danym momencie układ jest w równowadze, to przy próbie obniżenia temperatury zamarzająca wewnątrz bryły woda spowoduje rozsadzenie powłoki, ponieważ powstający lód ma większą niż woda objętość, a pozostała ciecz jest praktycznie nieściśliwa. Przedstawiony przykład obrazuje zamrażanie organu przez omywający go czynnik roboczy – gaz lub ciecz.



Urządzenie kriochirurgicze typu UK-32 na ciekły azot, opracowane w Zakładzie Niskich Temperatur Centralnego Ośrodka Techniki Medycznej w Warszawie

Możliwy jest także inny sposób oziębiania, w którym ciepło jest odbierane z organu za pośrednictwem płyty chłodzącej. Granica lodu postępuje od płyty w głąb materiału i nie pojawiają się, jak w pierwszym z opisanych sposobów chłodzenia, zamknięte przestrzenie z przechłodzoną cieczą. Przy tym sposobie bardzo trudno jest jednak uzyskać jednakowe warunki chłodzenia w poszczególnych warstwach tkanek. Nie jest także wykluczone powstanie naprężeń termicznych wynikających z niejednorodności pola temperatur i nieregularności struktury organu. Opisane problemy tłumaczą dlaczego wiele zespołów pracujących nad zamrażaniem organów (głównie nerki), jak na razie, nie może jeszcze poszczycić się sukcesem, mimo stosowania często bardzo wyrafinowanych metod zmrażania i rozmrażania, np. ogrzewania mikrofalowego do rozmrażania w celu uzyskania równomiernego nagrzewania w całej objętości organu.

Model chłodzenia płytowego wykorzystywany jest z powodzeniem w kriochirurgii, czyli niszczeniu chorych tkanek przez wymrożenie. Początkowo stosowano polewanie lub nakładanie na chore miejsce wacika z ciekłym azotem. Metody te, mimo że prymitywne i umożliwiające jedynie bardzo płytkie zamrażanie, są nadal wykorzystywane. Do zabiegów wymagających precyzyjnego i głębokiego mrożenia stosuje się technikę kontaktową. Chłodzoną ciekłym azotem końcówkę urządzenia kriochirurgicznego lekarz przykłada do chorej tkanki zamrażając ją. W strefie zamrożonej część komórek ulega trwałym uszkodzeniom biologicznym oraz fizycznym i obumiera. O uszkodzeniach biologicznych już była mowa.

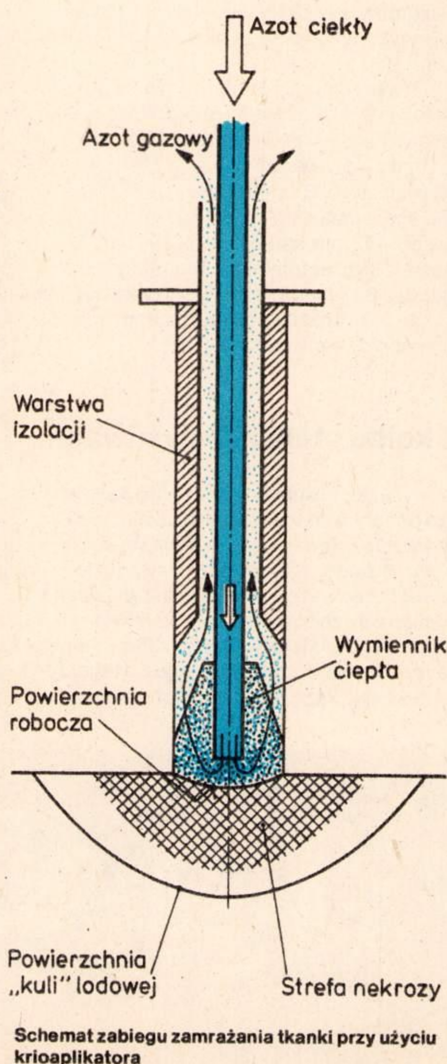
Uszkodzenia fizyczne powstają na skutek gradientów temperatury w strefie za-

Bank krwinek mrożonych

mrożenia. Strefa ta ma w przybliżeniu kształt półkuli. Wskutek obniżenia temperatury wewnątrz półkuli następuje kurczenie się warstw wewnętrznych – pojawiają się naprężenia próbujące oderwać te warstwy od warstw zewnętrznych, pełniących rolę podobną do roli obciążanego od wewnątrz sklepienia. Gdy naprężenia przekroczą wytrzymałość materiału, następują pęknięcia. Chwila ta zależy od promienia kuli i gradientu temperatury. Modelem, na którym można obserwować to zjawisko, jest mrożenie krioaplikatorem wody w zlewce. Powstająca w wodzie kula lodowa jest przezroczysta tylko w warstwie zewnętrznej. Warstwy wewnętrzne w pobliżu krioaplikatora są zmatowiałe, a mrożeniu towarzyszą słyszalne trzaski. Często w warstwie matowej pojawiają się rysy.

Kriochirurgia jest z powodzeniem wykorzystywana do leczenia niektórych chorób nowotworowych. Po uprzedniej ocenie rozległości i głębokości zmiany chorobowej lekarz dobiera odpowiedni krioaplikator. Jeżeli zmiana jest bardzo płytka i rozległa, np. naczyniak płaski skóry, można zastosować końcówkę rozpylającą ciekły azot. W wypadku zmian średnich wielkości (o średnicy od 2 do 15 mm) krioaplikator dobiera się tak, aby jego powierzchnia robocza pokryła chorą tkankę z naddatkiem. Jeśli natomiast zmiana jest głęboka i rozległa, stosuje się kilkakrotne wymrażanie w taki sposób, aby utworzone kolejno kule lodowe zachodząc na siebie objęły całą chorą tkankę.

Dzięki kriochirurgii leczy się nie tylko nowotwory na powierzchni ciała, ale i te, które umiejscawiają się wewnątrz. W wypadku wymrażania tkanki położonej w miejscu wilgotnym w jamie ciała, w celu skrócenia czasu odklejania krioaplikatora od zamrożonej tkanki niezbędne jest podgrzanie go po zakończeniu mrożenia. Często też zabiegi wykonywane wewnątrz ciała wymagają stosowania aplikatorów z izolowaną powierzchnią boczną, aby przypadkowe dotknięcia nie spowodowały nieprzewidzianych odmrożeń. Szczególnie ostre kryteria stawiane są krioaplikatorom używanym w operacjach nowotworów mózgu i prostaty (gruczołu krokowego). Krioaplikatory te, o małej średnicy, muszą być doskonale izolowane, a zapewnić to może jedynie izolacja próżniowa. Uzyskanie trwałej próżni w tak małej objętości, jaką stanowi izolacja boczna krioaplikatora i w konstrukcji poddanej tak dużym naprężeniom termicznym (różnica temperatury płaszcza wewnętrznego i zewnętrznego wynosi 200K) jest bardzo trudne i udało się to jedynie kilku firmom na świecie. Standartowo stosuje się izolację z tworzywa sztucznego.



Schemat zabiegu zamrażania tkanki przy użyciu krioaplikatora

Niekiedy dodatkowym efektem zabiegu kriochirurgicznego jest wywołanie reakcji immunologicznej organizmu, co powoduje, że oprócz zniszczenia mrożonej tkanki nowotworowej zniszczeniu ulegają również inne ogniska tej choroby. Zaletą kriochirurgii jest też charakter blizny pooperacyjnej, która nie szpeci i fakt, że jest to blizna bezkrwawa i możliwa w wielu wypadkach do przeprowadzenia w ambulatorium, a nie w sali operacyjnej. Jest to również zabieg w miarę bezbolesny, gdyż poniżej temperatury ok. 220 K nerwy ulegają porażeniu i pacjent nie odczuwa bólu. Dzięki swoim zaletom metoda ta znajduje zastosowanie w dermatologii (od kosmetyki po zmiany złośliwe), onkologii, ginekologii (wymrażanie nadżerek – miękka blizna), laryngologii i neurochirurgii. HT

Te dwie, nieznane jeszcze w polskim słownictwie technicznym nazwy odnoszą się do nowych rodzajów broni, które pojawiły się w ostatnich latach w wyposażeniu służb specjalnych. To bardzo małe karabiny i bardzo duże pistolety, które przy całym podobieństwie do swoich poprzedników, zawierają całkiem nowe rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe.



1. Subkarabinek Steyr, kalibru 5,56 mm. U góry pozostałe trzy lufy: do karabinka, karbinu i ręcznego karabinu maszynowego

Stanisław Kochański

Subkarabinki i parapistolety

Uniwersalne

Ostatnio konstruktorzy karabinów wystąpili z nową propozycją tzw. karabinu uniwersalnego. Jego uniwersalność polega na tym, że może on występować nie w dwóch, jak poprzednio, ale trzech, a nawet czterech odmianach. W tym celu wystarczy wymienić lufę; pozostałe części, z magazynkiem włącznie, pozostają bez zmiany i oczywiście nie zmienia się nabój.

Przykładem jest austriacki uniwersalny karabin wojskowy Steyr kalibru 5,56 mm. W zależności od długości zainstalowanej w nim lufy może występować jako: ręczny karabin maszynowy, karabin, karabinek i subkarabinek (rys. 1).

Projektanci tej broni zwrócili szczególną uwagę na zmniejszenie masy i w związku z tym zastosowali stopy lekkie i tworzywa sztuczne nawet w tych mechanizmach, które dotychczas były wykonywane wyłącznie z metalu. Broń charakteryzuje się bardzo dużą zwartością budowy. Uzyskano ją przez skasowanie kolby właściwej i umieszczenie magazynka pomiędzy stopką a chwytem ze spustem. Dzięki temu broń jest poręczna i łatwa w manewrowaniu. Oryginalny jest także mechanizm spustowy, poza sprężynami i kółkami, wykonany całkowicie z tworzyw sztucznych i zamknięty w pudełku z tworzywa, stanowiącym odrębną całość wkładaną do wnętrza karabinu. Mechanizm ten umożliwia prowadzenie ognia pojedynczego i ciągłego, nie ma jednak przełącznika rodzaju ognia. Działa podobnie jak mechanizm spustowy w polskim 9 mm pistolecie maszynowym wz. 63, konstrukcji Piotra Wilniewczyca. Krótkie ściągnięcie języka spustowego daje ogień pojedynczy, natomiast długie – ogień ciągły. Umieszczenie celownika optycznego w rączce do przenoszenia broni jest także interesującym rozwiązaniem; praktyka wykazała, że celownik jest dobrze zabezpieczony przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi. Ma on jedną stałą nastawę, odpowiadającą donośności 300 m. Półtorakrotne powiększenie oraz nić celownika w postaci czarnego pierścienia umożliwiają szybkie odnalezienie celu i zapewniają dobrą celność nie tylko przy normalnej, ale i przy złej widoczności, w gorszym oświetleniu. Skraca to znacznie czas potrzebny do wyszkolenia żołnierzy w posługiwaniu się tą bronią. Istnieje również wersja z celownikiem mechanicznym, ale jest ona tak rzadko zamawiana przez odbiorców, że praktycznie wszystkie karabiny wykonywane są z celownikiem optycznym.

Masa i długość karabinu zależą od zainstalowanej lufy: w wersji erkaemowej długość lufy wynosi 610 mm, długość broni 890 mm i masa bez magazynka 3,9 kg; w karabinie lufa ma 508 mm długości, cały karabin – 790 mm, a masa wynosi 3,6 kg; w karabinku lufa ma 407 mm, karabinek ma 690 mm, masa 3,3 kg; natomiast subkarabinek ma długość 637 mm, lufę długości tylko 350 mm i masę 3,05 kg, załadowany magazynek 30-nabojowy ma masę 0,49 kg.

Z kolbą stałą lub wysuwaną

Niemiecki subkarabinek HK53 jest bardzo podobny do karabinu HK33 nie tylko pod względem zasady działania i budowy mechanizmów, ale również w wyglądzie zewnętrznym. Produkowany jest w dwóch odmianach: ze stałą kolbą z tworzywa sztucznego lub teleskopową kolbą wysuwaną (rys. 2). Na uwagę zasługuje dlatego, że jest to najkrótsza ze wszystkich broni strzelających nabojem 5,56 mm. Jego długość z kolbą wysuniętą wynosi tylko 560 mm. Dla porównania karabinek HK33KA1 z tej samej rodziny z kolbą wsuniętą ma długość 675 mm, a karabin HK33A3 z kolbą wsuniętą – 735 mm. Na zamówienie subkarabinek HK53 jest dostarczany bez kolby, a jedynie z metalową nakrywką zamykającą komorę zamkową. Może więc być uważany za broń typu pistoletu maszynowego, tym bardziej że jak wszystkie bronie firmy Heckler i Koch działa na zasadzie wykorzystania energii odrzutu zamka półswobodnego, otwieranego z opóźnieniem.



2. Subkarabinek HK53, kalibru 5,56 mm z wsuniętą kolbą



3. Niemiecki parapistolet 9 mm firmy Heckler i Koch wersja MP5K

Do zasilania wykorzystuje się dwa magazynki: aluminiowy o pojemności 40 nabojów i stalowy mieszczący 25 nabojów. Po lewej stronie komory zamkowej nad chwytem pistoletowym znajduje się przełącznik rodzaju ognia, umożliwiający strzelanie ogniem pojedynczym lub ciągłym z szybkostrzelnością teoretyczną 700 strz./min. Wiele części z HK53 można wymieniać nie tylko z karabinami HK33 i G3, ale również z 9 mm pistoletem maszynowym MP5.

Długość całkowita z kolbą wysuniętą 755 mm, z kolbą wsuniętą – 563 mm, długość lufy tylko 225 mm; dla porównania lufa w karabinku ma długość 322 mm, a w karabinie 390 mm. Masa broni bez magazynka 3,05 kg, z załadowanym 40-nabojowym magazynkiem aluminiowym 3,65 kg. Subkarabinek HK53 jest używany w wojskowych i policyjnych oddziałach specjalnych.

Bez kolby

O ile subkarabinek jest logicznie konsekwentnym wynikiem zmian konstrukcyjnych w karabinie, polegających na skracaniu lufy, o tyle parapistolety mają bardziej zawiłą historię. Rozwój broni na nabój pistoletowy zaczął się od zbudowania pistoletu, następnie stworzono pistolet maszynowy – broń w zasadzie długą i ciężką, by wreszcie w ostatnich latach zacząć skracać pistolety maszynowe i radykalnie zmniejszać ich masę. To skracanie i zmniejszanie masy poszło tak daleko, iż powstała broń nowego rodzaju, mająca więcej wspólnego z pistoletem niż z pistoletem maszynowym.

Reprezentatywnymi przedstawicielami tej grupy broni są niemieckie parapistolety MP5K i MP5KA1 (rys. 3) firmy Heckler i Koch, strzelające ogniem pojedynczym lub ciągłym z szybkostrzelnością 900 strz./min. Pozbawione kolby i skrócone do 325 mm odmiany typowego pistoletu maszynowego MP5 są przeznaczone do noszenia pod ubraniem lub przechowywania w podręcznym schowku w samochodzie. Zasilane mogą być z magazynków 15- lub 30-nabojowych. Mniejszy magazynek przewidziany jest w zasadzie do pojedynczej akcji, przy tej szybkostrzelności daje bowiem tylko jedną sekundę ognia. MP5K ma mechaniczne przyrządy celownicze lub celownik optyczny. W odmianie MP5KA1 zastosowano bardzo małe przyrządy celownicze, dzięki czemu górna powierzchnia pistoletu jest prawie gładka. W ten sposób zapobieżono możliwości zahaczenia się broni podczas wyciągania jej spod ubrania lub z futerału. Zamiast kolby wprowadzono dodatkowy uchwyt przedni, dla drugiej ręki. Z pełnym magazynkiem 15-nabojowym pistolet ma masę 2,3 kg.



4. Angielski parapistolet 9 mm Sterling Mark 7

Z krótką lub długą lufą

Angielska firma Sterling opracowała i ostatnio wprowadziła na rynek całą rodzinę 9 mm parapistoletów pod wspólną nazwą Sterling Mark 7. Tworzą ją cztery odmiany: A3 i A8 strzelające z zamka otwartego ogniem pojedynczym i ciągłym oraz C3 i C8 strzelające z zamka zamkniętego tylko ogniem pojedynczym. Odmiany A3 i C3 mają krótką, 89 mm lufę, co daje długość całkowitą pistoletu 355 mm i masę 2,2 kg w stanie niezaładowanym, natomiast odmiany A8 i C8 mają lufę długą – 198 mm, długość całkowitą 470 mm i masę 2,3 kg. Do zasilania służą dwa magazynki: mały 15-nabojowy i duży, mieszczący 34 naboje Parabellum. Duży magazynek stosowany jest w odmianach strzelających ogniem ciągłym. W parapistoletach Mark 7, podobnie jak we wszystkich pistoletach maszynowych firmy Sterling, magazynki dostawiane są z boku, poziomo, z lewej strony broni. Wytwórca podaje, że przy strzelaniu ogniem pojedynczym broń jest bardzo celna. *Ht*

Głos z nieba

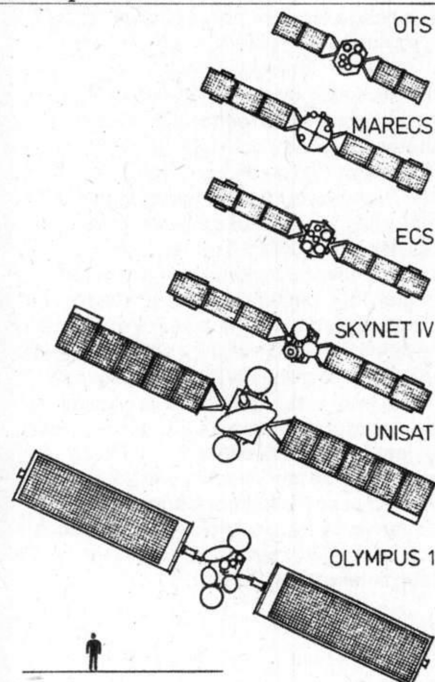
W tym roku mija 20 lat od daty umieszczenia na orbicie pierwszego satelity telekomunikacyjnego z serii Intelsat; był to Early Bird (Poranny Ptak) wystrzelony 6 kwietnia 1965 r. Nazwa tych satelitów pochodzi od nazwy powstałej w 1964 r. międzynarodowej organizacji Intelsat (International Telecomunications Satellite Organization). W 1984 r. skupiała ona 109 państw.

Fale radiowe używane są w światowej komunikacji od czasu pierwszej transmisji transatlantyckiej Marconiego w 1907 r. Najpierw wykorzystywano do tego celu fale długie, potem krótkie i ultrakrótkie. Fale ultrakrótkie pozwalają wprawdzie na bardzo dobrą jakość przekazu, ale – ponieważ nie są odbijane przez jonosferę – mają ograniczone możliwości zastosowania (fale długie odbijane w jonosferze mogą docierać do każdego punktu na Ziemi, fale ultrakrótkie służą w zasadzie wyłącznie do przenoszenia sygnałów w prostej linii między nadajnikiem a odbiornikiem).

Aby móc posługiwać się w komunikacji światowej falami ultrakrótkimi, należało umieścić dostatecznie wysoko ponad Ziemią urządzenie składające się z odbiornika i nadajnika, zmieniającego odpowiednio częstotliwość (aby uniknąć nakładania się z falą wysyłaną z Ziemi) i wysyłającego sygnał z powrotem ku Ziemi. Taki zestaw to oczywiście satelita telekomunikacyjny. Ponieważ pełni on rolę stacji retransmisyjnej, musi być umieszczony nieruchomo względem Ziemi, inaczej mówiąc, musi obiegać ją w ciągu 24 godzin, krążąc po orbicie, na której równoważą się siły odśrodkowe i grawitacji ziemskiej. Płaszczyzna tej orbity musi poza tym przebiegać prostopadle do osi obrotu Ziemi.

Istnieje tylko jedna orbita, na której spełnione są wszystkie warunki stawiane satelitom telekomunikacyjnym; znajduje się ona mniej więcej na wysokości 35 400 km nad powierzchnią Ziemi i nosi nazwę orbity geostacjonarnej. Choć satelita porusza się na niej z prędkością ok. 11 tys. km/h, to pozostaje nieruchomy względem powierzchni Ziemi.

Na każdy stopień długości geograficznej przypada ok. 737 km „miejsca na orbicie", co oznacza, że ograniczona musi być także liczba umieszczonych na niej satelitów. Nie mogą one znajdować się też zbyt blisko siebie, aby sygnały kierowane z Ziemi do poszczególnych satelitów nie przeszkadzały w pracy innym. Jest to o tyle istotne, że wysyłana z Ziemi wiązka fal radiowych o rozbieżności zaledwie 2°, na orbicie geostacjonarnej ma już średnicę 1130 km. Im mniejsza jest zaś antena nadajnika, tym rozbieżność wiązki większa. W praktyce sprawę rozwiązano tak, że każdy satelita wykorzystuje nieco inną częstotliwość, a jego użytkownik zobowiązany jest do ścisłego przestrzegania przydzielonego miejsca na orbicie. Utrzymanie satelity na wyznaczonym mu miejscu (jest to kwadrat o boku ok. 60 km) nie jest wcale proste. Wiatr słoneczny wytwarza niewielkie wprawdzie (ok. 5 Pa/m²), ale stałe ciśnienie, Ziemia nie jest idealnie kulista, a jej oddziaływanie grawitacyjne połączone jest z oddziaływaniem Księżyca. Wszystko to powoduje, że pozycja satelity musi być korygowana mniej więcej



Porównanie wielkości niektórych satelitów: OTS – europejski satelita telekomunikacyjny, MARECS (A i B2) – używane do łączności ze statkami na Atlantyku i Pacyfiku, ECS – europejski satelita TV i telekomunikacyjny, SKYNET – brytyjski satelita wojskowy, UNISAT – satelita bezpośredniej komunikacji i TV, OLYMPUS – będzie użyty do bezpośredniego przekazu TV

raz na tydzień. Aby było to możliwe, satelity wyposażone są w niewielkie silniki odrzutowe z zapasem paliwa wystarczającym zazwyczaj na dokonywanie korekcji przez 10 lat oraz na wyrzucenie satelity poza orbitę geostacjonarną, gdy stanie się już bezużyteczny, aby nie zajmował tak cennego miejsca.

Ograniczony zapas paliwa limituje życie satelity, dlatego próbuje się wykorzystać właśnie wiatr słoneczny, chwytany w specjalne ekrany, do poruszania statków kosmicznych. W 1978 r. wystrzelony został europejski satelita OTS (Orbital Technology Satellite), który wykorzystując wiatr słoneczny do manewrów na orbicie żeglował w kosmosie przez 6 lat.

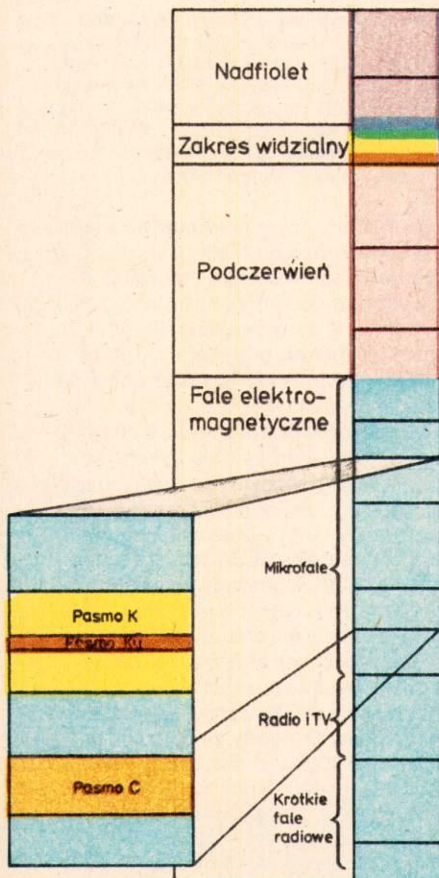
Już w ocenach z lat sześćdziesiątych przewidywano, że na orbicie geostacjonarnej zabraknie miejsca; prognozy z lat siedemdziesiątych mówiły, że potrzeba będzie co najmniej 300 satelitów, aby podołać błyskawicznie rosnącym potrzebom telekomunikacyjnym. Wkrótce stało się jasne, że rozwiązanie problemu leży nie tylko w mnożeniu i doskonaleniu satelitów, ale i w wykorzystaniu nowych częstotliwości radiowych.

Początkowo do łączności satelitarnej wykorzystywano tzw. pasmo C, leżące w tym samym zakresie co pasma telewizyjne i

radiowe UKF. Dziś używa się tzw. pasma Ku o częstotliwości dwukrotnie wyższej niż pasmo C. Wprowadzenie tego pasma pozwoliło na teoretyczne podwojenie liczby satelitów (zmniejszenie wycinka orbity zajmowanej przez jednego satelitę). Trwają prace nad wykorzystaniem tzw. pasma Ka, znowu o częstotliwości dwukrotnie wyższej niż pasma Ku. Tu jednak pojawiają się znowu problemy naturalnych zakłóceń; fale tej częstotliwości mają bowiem długość mniejszą niż centymetr. Aby uodpornić system przekazu na wpływy atmosferyczne, należy zwiększyć moc nadajnika zainstalowanego w satelicie, a także wyposażyć go w system precyzyjnego ustawiania anteny – „celowania" w obszar odbiorczy Ziemi.

Tymczasem wymagania jakości i szybkości przekazu stale rosną: aby uzyskać dostateczną jakość przekazu dźwięku, należy przesłać 32 tys. bitów na sekundę (choć Japończycy pracują nad systemem umożliwiającym łączność dźwiękową przy przesyłaniu zaledwie 16 tys. bitów/s). Łączność między komputerami wymaga co najmniej 9600 bitów/s, a dobry jakościowo przekaz dźwięku – 64 tys. bitów/s. Do transmisji kolorowych obrazów TV potrzebne jest przesyłanie 90 milionów bitów na sekundę. Właśnie w tej ostatniej dziedzinie notuje się ostatnio najszybszy rozwój. Ocenia się, że w USA jest ok. 100 mln odbiorników TV, a w Europie ok. 110 mln – tworzą one potencjalny rynek bezpośredniego odbioru telewizji satelitarnej. Dlatego wokół Ziemi umieszcza się coraz nowsze i sprawniej działające satelity telekomunikacyjne.

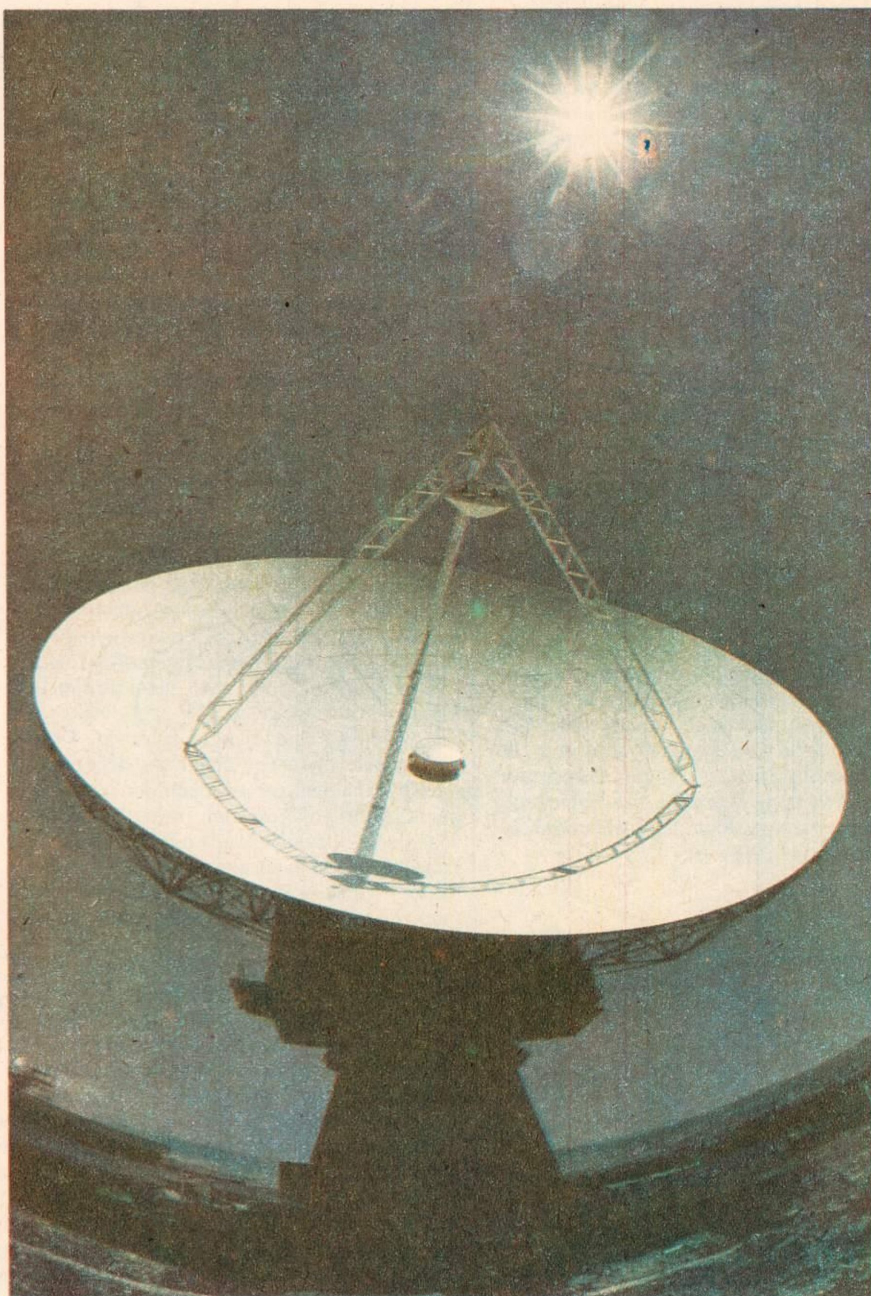
P.Cz.



Zakres częstotliwości fal radiowych wykorzystywanych w telekomunikacji satelitarnej

20 lat Intelsatów

Andrzej Machalski



Fot. Dialogue

Rodzina Intelsatów

Dane techniczne	Intelsat (seria)						
	I	III	IV	IV-A	V	V-A	VI
Rok startu pierwszego satelity z serii	1965	1968	1971	1975	1980	1984	1986
Masa satelity na orbicie, w kg	38	152	700	800	1000	1071	2231
Moc urządzeń, w W	46	134	462	600	1111	1251	1958
Efektywne pasmo przenoszenia, w MHz	50	450	432	720	2137	2137	3086
Liczba odbiorników	2	2	2	3	8	8	10
Liczba nadajników	2	2	12	20	28	27	50
Liczba kanałów telefonicznych	240 lub 1 TV	1200 lub 4 TV	4000 plus 2 TV	6000 plus 2 TV	12 000 plus 2 TV	14 000 plus 2 TV	40 000 plus 2 TV
Planowany czas eksploatacji, w latach	1,5	5	7	7	7	7	10

W pierwszym satelicie tej rodziny, Intelsat I, rozwiązania elektroniczne były stosunkowo proste, a antena – sztywno połączona z satelitą – wirowała wraz z nim; każda zmiana położenia satelity wpływała więc na ustawienie anteny. Konferencja radiowa Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej (ITU) przydzieliła w 1963 r. Intelsatowi pasmo nadawania 6 GHz i retransmisji przez satelitę 4 GHz.

Intelsalt II był pod względem rozwiązań technicznych bardzo podobny do swego poprzednika. Dodatkowo wyposażono go w akumulatory gromadzące energię elektryczną na czas przebywania w cieniu Ziemi (przez kilka dni w roku, przypadających w pobliżu daty równonocy wiosennej i jesiennej, przez ok. 1 godzinę dziennie).

Intelsat III miał znacznie większą „przepustowość" (było to efektem gwałtownego wzrostu zapotrzebowania na usługi telekomunikacyjne na świecie). Dzięki niemu po raz pierwszy łączność satelitarna zaczęła konkurować pod względem ceny rozmowy z kablami podmorskimi. Charakterystyczną nowością satelity była oddzielna stabilizacja platformy antenowej, a więc uniezależnienie jej od niewielkich ruchów satelity i użycie anteny nowego typu – rogowej, zapewniającej lepszą kierunkowość.

Satelity następnej serii – Intelsat IV – umożliwiały już jednoczesną transmisję 4000 rozmów telefonicznych i dwóch programów telewizyjnych.

W Intelsacie IV-A po raz pierwszy wykorzystano pomysł dwukrotnego użycia tej samej częstotliwości. Ponieważ grupy krajów o dużym ruchu telekomunikacyjnym są zwykle od siebie wystarczająco odległe, można je obsługiwać dwiema oddzielnymi wiązkami fal (dotąd używano tylko jednej wiązki, tzw.globalnej). Oczywiście obszary padania na Ziemię fal z obu wiązek nie mogą zachodzić na siebie, a do retransmisji satelita musi być wyposażony w dwa transpondery (urządzenia będące kombinacją odbiornika, przetwornika i nadajnika). W tym wypadku potrafiono tak ukształtować wiązki wysyłane z satelity umieszczonego nad Atlantykiem, że strefy dobrego odbioru odpowiadały z grubsza geograficznemu obrysowi obu Ameryk (wiązka hemisferyczna zachodnia) lub Europy z Afryką (wiązka hemisferyczna wschodnia). Ukształtowanie wiązek mogło być zmieniane na rozkaz z Ziemi.

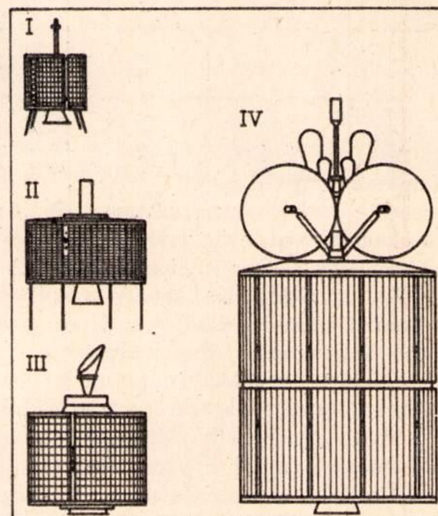
Dwukrotne wykorzystanie częstotliwości, choć skomplikowało budowę satelity, przyniosło aż cztery możliwości jego wykorzystania: odbieranie sygnału z hemisfery wschodniej oraz transmitowanie go do zachodniej i analogicznie – z zachodniej do wschodniej, ze wschodniej do wschodniej, z zachodniej do zachodniej.Kierunek łączenia określa rozkaz z Ziemi.

Z różnych przyczyn przy dwukrotnym wykorzystaniu częstotliwości nie osiąga się teoretycznej dwukrotnej przepustowości, lecz tylko jej zwiększenie o ok. 75%

Intelsaty V i V-A są satelitami kilkuwiązkowymi, gdyż do dwóch wiązek hemisferycznych dodano dwie wiązki kwadrantowe, tzw. strefowe: północno-wschodnią i północno-zachodnią. Są to wiązki o falach przeciwnie kołowo spolaryzowanych (prawo- i lewoskrętnie) w stosunku do wiązek hemisferycznych. Ponieważ fale spolaryzowane można odbierać i wysyłać tylko za pomocą specjalnych anten, nie przeszkadzają one użytkownikom posługującym się „normalnymi" falami, mimo że oba rodzaje fal działają na tym samym obszarze. Transpondery na rozkaz z Ziemi mogą przełączać się na pracę w dwóch spośród czterech wiązek. A więc częstotliwość sygnałów 6/4 GHz wykorzystywana jest w efekcie czterokrotnie. Do tego dochodzą w Intelsatach V i V-A dwie dalsze wiązki, dzięki dwukrotnemu wykorzystaniu fali 14/11 GHz, dodatkowo przydzielonej satelitom geostacjonarnym w 1971 r, (częstotliwość ta zbliża się już do granicy 15 GHz, przy której fale zaczynają być silnie pochłaniane przez parę wodną, deszcz i tlen). Wiązki 14/11 GHz są wąskie, tzw. punktowe. Skierowano je na wschodnią część USA i na Europę Zachodnią. Korzystnym skutkiem zwężenia tych wiązek był lepszy odbiór i możliwość zmniejszenia średnic anten reflektorowych na Ziemi.

Komputerowy przełącznik na pokładzie satelity pozwala łączyć nie tylko wiązki 6/4 GHz ze sobą, ale i z wiązkami 14/11 GHz.

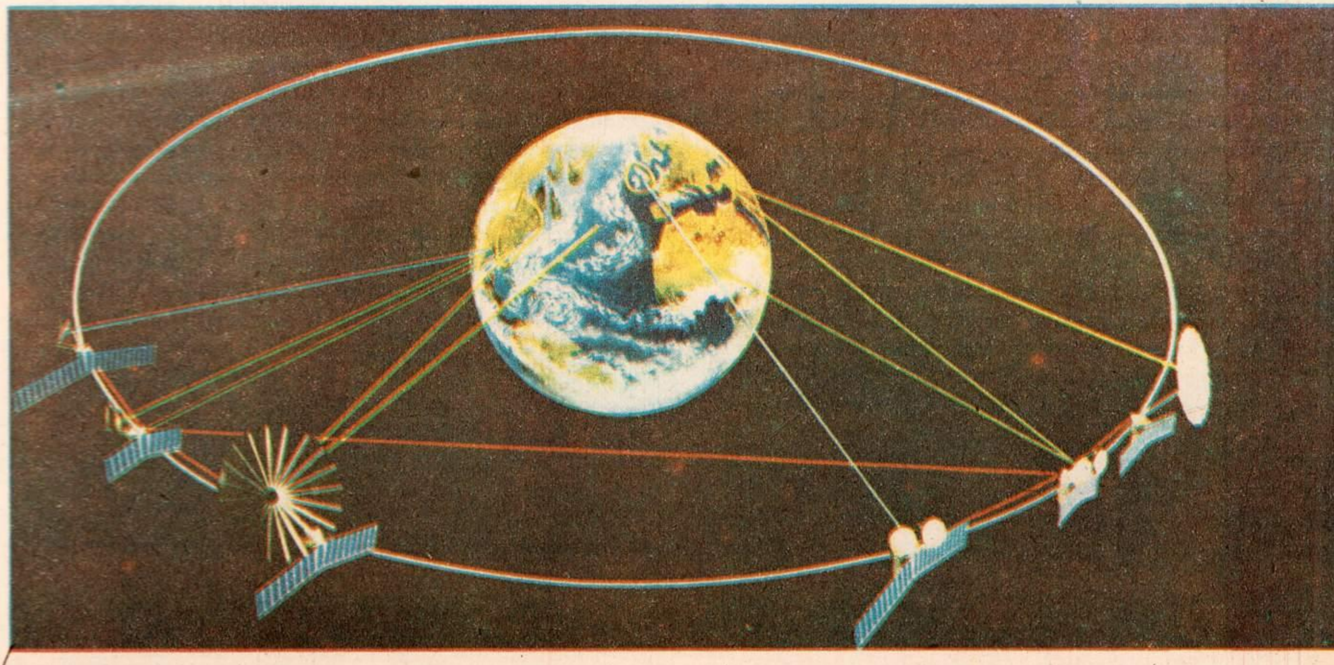
Pierwszy satelita serii Intelsat VI ma być wyniesiony na orbitę już w przyszłym roku. Ze względu na dużą masę tego satelity, rakieta Atlas-Centur, wykorzystywana przez Intelsat do wynoszenia poprzednich satelitów, będzie musiała być zastąpiona rakietą o większej sile ciągu. Będzie to prawdopodobnie Ariane lub samolot kosmiczny z dodatkowym członem napędowym. Intelsat VI będzie sześciokrotnie wykorzystywał częstotliwość 6/4 GHz i dwukrotnie 14/11 GHz. Możliwe będą także różne kombinacje wiązek z wielokrotnym użyciem niektórych wycinków pasm przenoszenia.



Pierwsze cztery generacje Intelsatów

Równie istotną nowością, po raz pierwszy zastosowaną w Intelsacie V-A, będzie modulacja cyfrowa. W uprzednio stosowanej modulacji częstotliwościowej poszczególne rozmowy telefoniczne były przesyłane jednocześnie i każda z nich zajmowała część pasma przenoszenia. System wielokanałowy z podziałem czasu (ang. TDMA) polega na tym, że w przerwy między impulsami jednej rozmowy wstawia się impulsy drugiej rozmowy itd. Jeden transponder może być więc używany przez kilka stacji naziemnych. Jeżeli jedna w danej chwili jest „na linii", to sygnały innych muszą być na krótko przechowywane w pamięci buforowej.

Równolegle do systemu TDMA, w Intelsacie VI będzie stosowany dodatkowo system DSI, tj. cyfrowa interpolacja mowy. Polega on na automatycznym wykorzystaniu naturalnych przerw w rozmowie telefonicznej i wstawianiu w te wolne miejsca innej rozmowy. *HT*



Teleskopy na orbicie

Michał Różyczka

LST, wielki teleskop orbitalny, który swym zwierciadłem o średnicy 2 m sięgnie gwiazd 29 wielkości, znajdzie się w przestrzeni kosmicznej za niespełna 1,5 roku.Całkowity koszt tego niewątpliwie najdonioślejszego w historii astronomii przedsięwzięcia wyniesie ok. 25 mld dolarów.

Na razie jednak LST spoczywa na Ziemi. Międzynarodowe komisje układają dlań szczegółowe „rozkłady zajęć", między obserwatorami z różnych krajów trwa współzawodnictwo o najciekawsze problemy, powstają instytuty nastawione na odbiór i przetwarzanie zebranych przez LST danych.

Ale niepoprawni fantaści, którzy nie zadowalają się teraźniejszością i żyją jakby przeniesieni w jutro, przebąkują, że LST to właściwie nic. Że naprawdę duży krok naprzód zrobi astronomia dopiero wtedy, kiedy na orbicie umieści się nie jeden, lecz co najmniej dwa duże teleskopy, i to w taki sposób, by w każdej chwili znać ich względne położenie z dokładnością do drobnego ułamka długości fali odbieranego przez nie promieniowania.

Wymaganie takie jest stosunkowo łatwo spełnić w radioastronomii, która zadowala się dokładnością rzędu centymetrów. Nawet gdy radioteleskopy znajdują się na różnych kontynentach, osiągnięcie takiej dokładności w pomiarach odległości między nimi nie przedstawia dziś większych problemów technicznych. W projektach przedstawionych przez NASA i ESA orbitalne teleskopy optyczne krążą w odległości od siebie nie tysięcy, lecz zaledwie kilku kilometrów. Tu jednak trzeba te szybko przecież, w przeciwieństwie do kontynentalnych, zmieniające się odległości znać z dokładnością do drobnych ułamków mikrometra!

Dobrze – zapyta ktoś – ale po co to wszystko? Wyobraźmy więc sobie olbrzymi, dziesięciokilometrowej średnicy teleskop. Jeśli przy obróbce zwierciadła nie uda się osiągnąć wspomnianej dokładności, nie zobaczymy w nim, mimo jego ogromu, nic lub prawie nic. Docierające do ogniska z różnych segmentów zwierciadła promienie świetlne będą się wzajemnie wygaszały. Wyszlifowanie dziesięciokilometrowego zwierciadła jest absurdem, zgoda. By nasze zadanie urealnić, zostawmy więc zeń tylko dwa skrajne, naprzeciwko siebie leżące fragmenty o średnicy –powiedzmy – 1 m. Wyszlifowanie ich nie przedstawia już większych trudności, gorzej natomiast z ich odpowiednim umieszczeniem: jeśli mają zebrać światło we wspólnym ognisku – muszą się znaleźć dokładnie tam, gdzie tego wymaga geometria zwierciadła dziesięciokilometrowego. Tu właśnie pojawia się problem pomiaru odległości. Rozwiązanie go jest równoważne z dorównaniem teleskopowi dziesięciokilometrowemu za pomocą dwóch lub nieco ogólniej: kilku teleskopów o średnicy około metra. Nie osiągniemy oczywiście wszystkiego, a już na pewno nie zbierzemy tyle światła, ile teleskop z pełnym zwierciadłem dziesięciokilometrowym. Zachowamy jednak jego cechę równie jak zdolność zbierania światła ważną: rozdzielczość. Umożliwia ona oddzielne obserwowanie obiektów bardzo blisko siebie położonych, np. pojedynczych plam na powierzchni odległych gwiazd.

W istocie, teleskop dziesięciokilometrowy lub równoważny mu zestaw teleskopów o dziesięciokilometrowej rozpiętości miałby fantastyczną zdolność rozdzielczą rzędu 0,00001", umożliwiającą ujrzenie tarczy gwiazdy o rozmiarach Słońca z odległości 2000 lat świetlnych! Największe gwiazdy, tzw. nadolbrzymy,widziane byłyby jako tarcze nawet w sąsiednich galaktykach. Na tarczach bliżej położonych nadolbrzymów można by natomiast ujrzeć tyle szczegółów, ile spokojna atmosfera pozwala zobaczyć na tarczy Słońca. Można by zaobserwować ruchy własne galaktyk, tj.zmiany ich położeń na sferze niebieskiej (z dotychczasowych obserwacji znamy jedynie prędkości radialne galaktyk).

Utrzymanie stałych odległości między wchodzącymi w skład systemu teleskopami jest jednak nie tylko niewygodne, lecz nawet niewskazane. Zmieniając w czasie operacji rozmiary systemu można bowiem uzyskać znacznie większe ilości informacji o badanych obiektach. W najprostszym, dwuelementowym systemie zmiany takie sprowadzałyby się do zbliżania i oddalania na przemian wchodzących w jego skład teleskopów.

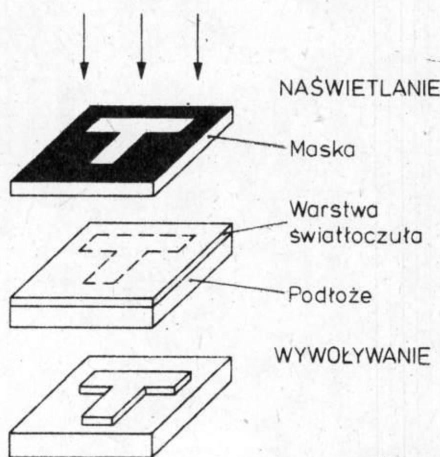
Taki właśnie projekt został wstępnie opracowany przez NASA. Zakłada on umieszczenie dwóch teleskopów o średnicy 1 m na wysokości ok. 2000 km nad równikiem Ziemi.Orbity ich mają być nachylone pod kątami tak małymi do płaszczyzny równika, iż maksymalna odległość między nimi nie przekroczy 10 km. W ciągu połowy czasu potrzebnego do okrążenia Ziemi odległość między teleskopami będzie się dzięki temu płynnie zmieniała od niemal zera w punkcie przecięcia orbit do ok. 10 km w punkcie ich maksymalnego oddalenia, by następnie zmaleć do zera w przeciwległym punkcie przecięcia. Na prostej łączącej teleskopy będzie się w każdej chwili znajdowała stacja centralna, spełniająca m.in. rolę okulara teleskopu klasycznego. Wiązki świetlne pochodzące od obu teleskopów będą się w jej wnętrzu na siebie nakładały i w zależności od rozstawu teleskopów to wzmacniały, to wygaszały. Zarejestrowawszy przebieg zmian natężenia sumarycznej wiązki w funkcji tego rozstawu można będzie odtworzyć kształt i wygląd obserwowanego źródła z rozdzielczością równą rozdzielczości teleskopu o średnicy ok. 10 km. Rozstaw teleskopów można w zasadzie mierzyć technikami laserowymi (mierząc bardzo dokładnie czas upływający od momentu wysłania impulsu świetlnego z jednego z teleskopów do jego powrotu po odbiciu się od drugiego teleskopu). O wiele większe kłopoty związane są natomiast z określeniem optymalnego dla danej obserwacji położenia stacji centralnej i sprawnego, bardzo równomiernego jej przemieszczania w miarę zmiany rozstawu teleskopów. Określenie optymalnego położenia stacji wymaga znajomości przestrzennego zorientowania całego systemu względem prostej łączącej go z obserwowanym obiektem. Jedną szansę takiego zorientowania stwarza ciągła rejestracja położeń teleskopów i stacji na tle słabych gwiazd. Do przemieszczania stacji centralnej mają być użyte miniaturowe akceleratory,które zapewniają niewielki i dający się dokładnie kontrolować odrzut.

Projekt ESA zakłada umieszczenie na orbicie nie dwóch, lecz co najmniej trzech teleskopów, a jego szczególnie ciekawą stroną jest zaproponowany ze względu na swą łagodność napęd... żaglowy. Opracowano go w dwóch wersjach. W jednej z nich kadłuby satelitów mieszczących teleskopy i stację centralną są pokryte płaskimi zwierciadłami, których kąt nachylenia do osi satelity może być regulowany. Ciśnienie promieniowania słonecznego wywiera siłę prostopadłą do powierzchni zwierciadła, która przy odpowiednim ich ustawieniu może spowodować obrót bądź przyspieszenie satelity. W innej wersji teleskopy wyposażone są w poczwórne, trójkątne „żagle", będące wycinkami parabolicznych zwierciadeł. Wycinki te są ze sobą złożone w taki sposób, że tworzą z jednej strony teleskopu konstrukcję przypominającą wygięty chiński dach. Teleskop może się obracać wokół osi przechodzącej przez skierowany zawsze ku Słońcu czubek dachu i zaopatrzony jest w kilka ramion sięgających do ogniska zwierciadeł. Na końcach tych ramion znajdują się małe pryzmaty, które zmieniają bieg skupionych przez zwierciadło wiązek, a tym samym – prędkość ruchu (postępowego lub obrotowego) całego teleskopu.

Fantazja? Na razie tak. Ale projekt mógłby być technicznie zrealizowany jeszcze w tym stuleciu. Nie zapominajmy też, że wielozwierciadłowy teleskop, zbierający w jednym miejscu wiązki pochodzące z czterech oddzielnych luster, działa już od kilku lat i że na południu Francji rozbudowany jest wieloczłonowy system naziemny, który ma działać właściwie tak samo, jak projektowane systemy kosmiczne.

Mikrolitografia jest techniką polegającą na wytworzeniu na dowolnym podłożu mikrorysunków, wytrawianych następnie w tym podłożu. Technika ta umożliwia wytwarzanie mikroelektronicznych układów scalonych, które na powierzchni kilkunastu milimetrów kwadratowych zawierają nawet kilka tysięcy elementów elektronicznych. Pozwala ona bowiem na wprowadzenie w wybrane miejsca podłoża półprzewodnikowego domieszek, które modyfikują jego właściwości elektryczne, tworząc struktury tranzystorów, diod, rezystorów oraz połączeń między tymi elementami.

W mikrolitografii, wykorzystując własności światłoczułe niesrebrowych związków chemicznych, osiąga się bardzo duże zdolności rozdzielcze obrazu odwzorowa-



Mikrolitografia

nego w cienkich warstwach materiału światłoczułego (~0,001 mm). Obraz nie zawiera półtonów, a tworzy go reliefowy rysunek powstały przez usunięcie fragmentów warstwy światłoczułej z podłoża. Schemat procesu mikrolitografii przedstawiony jest na rysunku.Podłoże z naniesioną warstwą światłoczułą jest naświetlane przez tzw, maskę (w najprostszym wypadku jest to fotograficznie wykonany negatyw). Następnie obraz jest wywołany przez rozpuszczenie nienaświetlonych części warstwy światłoczułej, a pozostawienie części naświetlonych. Wykonany tą metodą obraz tworzy warstwę ochronną umożliwiającą selektywne trawienie podłoża w miejscach odsłoniętych przez warstwę światłoczułą.

Substancjami światłoczułymi stosowanymi w mikrolitografii są organiczne związki wielkocząsteczkowe, wykazujące dużą odporność chemiczną na działanie roztworów stosowanych do trawienia podłoży. Związki te są rozpuszczane w rozpuszczalnikach organicznych, a następnie w formie ciekłej nanoszone na podłoża (zwykle metodą rozwirowania), na których po odparowaniu rozpuszczalnika tworzą równomierną, cienką, szklistą warstewkę. Gotowe roztwory są produkowane jedynie przez kilka firm wyspecjalizowanych w tej produkcji, np. Shipley, Hint (resisty Waycoat) oraz Kodak.

Po naniesieniu i wysuszeniu warstwy światłoczułej podłoże jest naświetlane stykowo lub w systemie projekcyjnym przez tzw. maskę – w najprostszym wypadku negatyw fotograficzny. Podczas naświetlania w warstwie światłoczułej zachodzą reakcje fotochemiczne, zmieniające właściwości fizyczne związków chemicznych wchodzących w jej skład, w tym zdolność rozpuszczania się w odpowiednio dobranych rozpuszczalnikach. Istnieją dwa rodzaje warstw: negatywowe, których zdolność rozpuszczania gwałtownie maleje wskutek naświetlania i pozytywowe, w których pod wpływem naświetlania zachodzi odwrotne zjawisko.

W warstwach negatywowych podczas naświetlania liniowe łańcuchy polimerów, wchodzących w skład substancji tworzących warstwę, wiążą się wiązaniami poprzecznymi. Proces ten nosi nazwę fotosieciowania. Rośnie przy tym masa cząsteczkowa polimeru, a maleje jego rozpuszczalność w rozpuszczalnikach organicznych. Wywołanie obrazu polega więc na zanurzeniu naświetlonej płytki w rozpuszczalniku rozpuszczającym nienaświetlony polimer (nieusieciowany), lecz nie rozpuszczającym polimeru naświetlonego (usieciowanego). W warstwach pozytywowych zachodzi proces fotochemiczny, którego efektem jest wytworzenie w wielkocząsteczkowym związku chemicznym grup funkcyjnych, umożliwiających jego rozpuszczanie w wodnych roztworach alkalicznych – swego rodzaju wywoływaczach.

Naświetlanie prowadzone jest na specjalnych stanowiskach wyposażonych w źródło światła dające promieniowanie o odpowiedniej długości fali (lampy rtęciowe) oraz umożliwiających tzw. centrowanie. Ponieważ technologia wytwarzania układów elektronicznych wymaga wielu operacji fotolitografii (zwykle 5...7), poszczególne mikroobrazy muszą być umieszczone względem siebie (centrowane) z dużą dokładnością. Centrowanie uzyskuje się używając mikroskopów, przez które obserwuje się, poprzez maskę, poprzednio odwzorowany na podłożu obraz oraz manipulatorów umożliwiających precyzyjne przesuwanie podłoża względem maski i odpowiednie „dopasowanie" obrazów. Po wycentrowaniu podłoże jest dociskane do powierzchni maski i dopiero wtedy naświetlane.

Po naświetleniu i wywołaniu wysuszone płytki z gotowym obrazem poddawane są trawieniu podłoża. Ich odporność chemiczna jest tak duża, że warstwy o grubości ok. 0,001 mm wytrzymują bez widocznych zmian półgodzinne działanie stężonych roztworów kwasów i zasad (tylko warstwy negatywowe), co wystarcza na wytrawienie położa na żądaną głębokość. Po zakończeniu trawienia warstwa światłoczuła jest usuwana, np. przez rozpuszczanie.

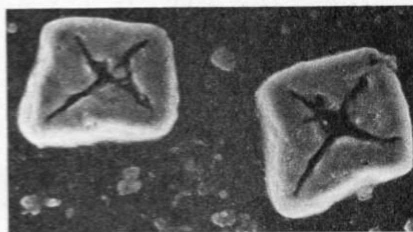
Proces mikrolitografii musi być prowadzony w pomieszczeniach w pełni klimatyzowanych i z odpylonym powietrzem, gdyż pyłki kurzu mają często wielkość elementów odwzorowywanego obrazu. Aż do zakończenia wywoływania konieczne jest stosowanie ochronnego, żółtego oświetlenia pomieszczeń.

Najistotniejszą, obok odporności na czynniki trawiące, właściwością warstw światłoczułych stosowanych w mikrolitografii jest ich zdolność rozdzielcza. Obecnie produkowane warstwy umożliwiają odwzorowanie szczegółów obrazu o wymiarach ok. 0,001 mm, a nawet mniejszych. Dzieje się tak, ponieważ obraz nie ma struktury „ziarnistej", jak obraz fotograficzny, a warstwa światłoczuła ma małą grubość, co zmniejsza efekt rozpraszania w niej światła. Osiągnięcie jeszcze większej zdolności rozdzielczej jest niemożliwe, jeśli do naświetlania stosuje się promieniowanie widzialne i bliski nadfiolet. Rozwiązaniem jest zastosowanie w procesie mikrolitografii, a także przy wytwarzaniu masek, promieniowania o mniejszej długości fali – elektronowego lub rentgenowskiego.

Kazimierz Conder

Obraz mikrolitograficzny nie zawiera półtonów. Trudno mówić tu w ogóle o tonalności w klasycznym ujęciu. W opisanym wypadku „wzorcowym" otrzymuje się obraz binarny – z partiami wytrawionymi na wylot lub nie. Tak dzieje się, gdy negatyw (np. matrycę układów scalonych, komórkę, cząstkę organiczną) naświetlą się odpowiednio silnie. Co stanie się jednak, gdy naświetlenie będzie słabsze? Obraz pozytywowy po wywołaniu nie będzie zawierał konturu wytrawionego na wylot, lecz nadżerki głębokości proporcjonalnej do ilości promieniowania przenikającego przez poszczególne partie negatywu i oddziałującego na polimer. Gdy wyjściowy negatyw nie był binarny, przypominać one będą krajobraz górski widziany z góry. Gęstości optycznej odpowiada w tym obrazie wysokość względna wytrawionego polimeru.

W mikroskopii elektronowej, której w następnym numerze *HT* poświęcony będzie osobny artykuł, istnieją dwie możliwości obserwacji: transmisyjna – ukazująca wnętrze i skanningowa – obrazująca powierzchnię. Użycie polimerów do obrazowania informacji uzyskanych w mikroskopii elektronowej daje możliwość zapisu informacji z wnętrza obiektu zakodowanego w trójwymiarową strukturę powierzchni. Przykładem jest zamieszczone obok zdjęcie substancji organicznej. Im silniej są pochłaniane fotony UV przenikające przez przedmiot, tym mniejsze jest usieciowanie cząstek w polimerze (służącym tu jako swego rodzaju detektor) i tym głębsze ich wypłukiwanie w procesie wywoływania obrazu. Informację zapisaną przestrzennie w polimerze rejestruje się w elektronowym mikroskopie skanningowym. „Kajzerka" na zdjęciu jest więc w rzeczywistości obrazem wnętrza kryształu. Technikę tę stosowano z powodzeniem w celach badawczych również do analizy kryształów nieorganicznych narastających na strukturach biologicznych, do analizy wewnętrznej budowy pojedynczych komórek i kolonii mikroorganizmów jako struktur fizycznych. W pleksiglasie, polimerze o szczególnie dużej rozdzielczości, John Sedat zobrazował już kilka lat temu wewnętrzną strukturę chromosomu muszki owocowej *Drosophila* – jednego z modeli badań genetycznych.


Fot. Marek Ostrowski

Marek Ostrowski

Materiały przygotowane przez Pracownię Informacji Obrazowej i Fotografii Uniwersytetu Warszawskiego

Wykaz obejmuje elektrownie o mocy elektrycznej netto 30 MW i większej – bloki będące w eksploatacji handlowej (ich moce zaznaczono tłustym drukiem) oraz bloki, których budowy nie ukończono do sierpnia 1984 r. W każdym wypadku odnotowano typ reaktora. Po nazwach krajów, w nawiasach, podano łączne liczby i moce bloków, zachowując przyjęte rozróżnienie na dwie grupy – bloki eksploatowane i budowane.

Skróty literowe typów reaktorów: AGR – *advanced gas-cooled reactor* (udoskonalony reaktor grafitowo-gazowy), BWR – *boiling water reactor* (reaktor lekkowodny wrzący), LMFBR – *liquid metal fast breeder reactor* (reaktor powielający prędki chłodzony ciekłym metalem), GCHWR – *gas-cooled heavy-water-moderated reactor* (reaktor ciężkowodny chłodzony gazem), GCR – *gas-cooled reactor* (reaktor grafitowo-gazowy), HTGR – *high-temperature gas-cooled reactor* (reaktor wysokotemperaturowy chłodzony gazem), HWLWR – *heavy-water-moderated boiling light-water-cooled* (reaktor ciężkowodny wrzący chłodzony wodą), LWCHW – *light-water-cooled heavy-water-moderated reactor* (reaktor ciężkowodny chłodzony wodą), LWGR – *light-water-cooled graphite-moderated reactor* (reaktor grafitowo-wodny), PHWR – *pressurized heavy-water-moderated and -cooled reactor* (reaktor ciężkowodny ciśnieniowy), PWR – *pressurized water reactor* (reaktor lekkowodny ciśnieniowy), THTR – *thorium high-temperature reactor* (reaktor wysokotemperaturowy na paliwo torowe).

Argentyna (2, **919** MW; 1, 692 MW)
Atucha. PHWR **319**, 692; Embalse. PHWR **600**.
Austria (1, 692 MW)
Tullnerfeld. BWR 692. Gotowa od sierpnia 1976, nie eksploatowana.
Belgia (5, **3447** MW; 2, 2000 MW)
Doel. PWR **2 × 390, 897**, 1000; Tichange. PWR **870** (50% Francja), **900**, 1000.
Brazylia (1, **626** MW; 2, 2490 MW)
Angra. PWR **626**, 2 × 1245.
Bułgaria (4, **1680** MW; 2, 1906 MW)
Kozłoduj. PWR **4 × 420**, 2 × 953.
Chiny (1, 300 MW)
Chin-shan. BWR 300.
Czechosłowacja (4, **1680** MW; 7, 3520 MW)
Dukovany. PWR **420**, 3 × 420; Jaslovske Bohunice. PWR **3 × 420**, 420; Mochowce. PWR 2 × 420; Temelin. PWR 1000.
Filipiny (1, 620 MW)
Bagac. PWR 620.
Finlandia (4, **2190** MW)
Loviisa. PWR **2 × 435**; Olkiluoto. BWR **2 × 660**.
Francja (37, **29 288** MW; 25, 29 715 MW)
Belleville. PWR 2 × 1270; Blayais. PWR **4 × 910**; Bugey. GCR **540**, PWR **2 × 920** (17% Szwajcaria), **2 × 900**; Cattenom. PWR 4 × 1270; Chinon. GCR **210, 480**, PWR **2 × 870**, 2 × 870; Chooz (SENA). PWR **310** (50% Belgia), 1455 (25% Belgia); Creys-Malville (Super Phenix). LMFBR 1200; Cruas. PWR **2 × 880**, 2 × 880; Dampierre. PWR **4 × 890**; Fassenheim. PWR **2 × 880** (15% Szwajcaria); Flamanville. PWR 2 × 1285; Golfech. PWR 1270; Gravelines. PWR **4 × 910**, 2 × 920; Monts d'Arree-Brennilis. GCHWR **70**; Nogent. PWR 2 × 1275; Paluel. PWR **1290**, 3 × 1290; Penly. PWR 1270; Phenix. LMFBR **233**; St. Alban. PWR 2 × 1285; St. Laurent. GCR **480, 515**, PWR **2 × 880**; Tricastin. PWR **4 × 915**.
Hiszpania (6, **3720** MW; 9, 8361 MW)
Almaraz. PWR **2 × 880**; Asco, PWR **887**, 887; Cofrentes. BWR 930; Lemoniz. PWR 2 × 880; St. Maria de Garona. BWR **440**; Trillo. PWR 2 × 997; Valdecaballeros. BWR 2 × 930; Vandellos. GCR **480** (25% Francja), PWR 930; Zorita. PWR **153**.
Holandia (2, **500** MW)
Borssele. PWR **450**; Dodewaard. BWR **50**.
Indie (5, **1004** MW; 5, 1100 MW)
Kakrapur. PHWR 2 × 220; Kalpakkam. PHWR **220**, 220; Narora. PHWR 2 × 220; Rajasthan. PHWR **2 × 202**; Tarapur. BWR **2 × 190**.
Iran (2, 2392 MW)
Bushehr. PWR 2 × 1196.
Japonia (29, **19 861** MW; 9, 8768 MW)
Fugen. LWCHW **148**; Fukushima. BWR **440, 4 × 760**,

Elektr

Równo rok temu, w sierpniu 1984 r
321 bloków o łącznej mocy elektryc
krajach kontynuowano budowę 19
186,8 GW. W elektrowniach jądrow
światowej produkcji energii elektr
wano na podstawie statystyk publi
Atomwirtschaft-Atomtechnik oraz

jądr



Po elektrowniach jądrowych w Obnińsku i Troick
elektrownia Nowoworoneska. Pierwszy blok roz
moc wynosi obecnie 2415 MW

ɔwnie

., w 25 krajach eksploatowano
znej netto 208,2 GW, a w 29
bloków o łącznej mocy
ych wytwarza się ok. 10%
cznej. Mapy i wykaz opraco-
cowanych w czasopismach
Juclear News.

ɔwe



u, trzecia z uruchomionych w ZSRR była
począł pracę w 1964 r., piąty – w 1980 r. Jej

3 × 1067; Genkai. PWR **2 × 529;** Hamaoka. BWR **515, 814,** 1066; Ikata. PWR **2 × 538;** 890; Kashiwazaki-Kariwa. BWR 3 × 1067; Mihama. PWR **320, 470, 781**; Ohi. PWR **2 × 1120**; Onagawa. BWR **500**; Sendai. PWR **846**, 846; Shimane, BWR **440**, PWR 820; Takahama. PWR **2 × 780, 830**, 830; Tokai. GCR **160**, BWR **1080**; Tsuruga. BWR **342**, PWR 1115.
Jugosławia (1, **632** MW)
Krsko. PWR **632.**
Kanada (12, **7338** MW; 6, 4056 MW)
Bruce. PHWR **4 × 745**, 4 × 756; Gentilly. PHWR **640;** Pickering. PHWR **4 × 514, 2 × 516;** 2 × 516; Point Lepreau. PHWR **630.**
Korea Płd. (3, **1798** MW; 6, 5600 MW)
Buku-ri. PWR 2 × 950; Gyaema. PWR 2 × 900; Kori. PWR **564, 605,** 2 × 950; Wolsung. PHWR **629.**
Kuba (1, 420 MW)
Cienfuegos. PWR 420.
Meksyk (2, 1308 MW)
Laguna Verde. BWR 2 × 654.
NRD (5, **1760** MW; 6, 3480 MW)
Nord (Bruno Leuschner). PWR **4 × 420,** 4 × 420; Rheinsberg. PWR **80;** Stendal (Magdeburg). PWR 2 × 900.
Pakistan (1, **125** MW)
Kanupp. PHWR **125.**
Polska (2, 840 MW)
Żarnowiec. PWR 2 × 420.
RFN (13, **12 256** MW; 10, 10 668 MW)
Biblis. PWR **1145, 1240;** Brokdorf. PWR 1290; Brunsbuettel. BWR **770;** Emsland. PWR 1242; Esenshamm (Unterweser). PWR **1230**; Grafenrheinfeld. PWR **1225**; Grohnde. PWR 1294; Gundremmingen. BWR **1244,** 1244; Kaerlich. PWR 1223; Kalkar. LMFBR 295; Kruemmel. BWR **1260;** Neckarwestheim. PWR **810,** 1218; Obrigheim. PWR **328**; Ohu. BWR **870**, PWR 1285; Philippsburg. BWR **864**, PWR 1281; Stade. PWR **630**; Uentrop. THTR 296; Wuergassen. BWR **640.**
RPA (1, **922** MW; 1, 922 MW)
Koeberg. PWR **922**, 922.
Rumunia (3, 1800 MW)
Cernavoda. PHWR 3 × 600.
Stany Zjednoczone Ameryki (86, **70 305** MW; 44, 48 602 MW)
Skróty literowe stanów:
AL – Alabama, **AR** – Arkansas, **AZ** – Arizona, **CA** – California, **CO** – Colorado, **CT** – Connecticut, **FL** – Florida, **GA** – Georgia, **IA** – Iowa, **ID** – Idaho, **IL** – Illinois, **IN** – Indiana, **KS** – Kansas, **KY** – Kentucky, **LA** – Louisiana, **MA** – Massachusetts, **MD** – Maryland, **ME** – Maine, **MI** – Michigan, **MN** – Minnesota, **MO** – Missouri, **MS** – Mississippi, **NC** – North Carolina, **NE** – Nebraska, **NH** – New Hampshire, **NJ** – New Jersey, **NY** – New York, **OH** – Ohio, **OK** – Oklahoma, **OR** – Oregon, **PA** – Pensylwania, **RI** – Rhode Island, **SC** – South Carolina, **TN** – Tennessee, **TX** – Texas, **VA** – Virginia, **VT** – Vermont, **WA** – Washington, **WI** – Wisconsin.
Beaver Valley. **PA.** PWR **833**, 833; Bellefonte. **AL.** PWR 2 × 1213; Big Rock Point. **MI.** BWR **63**; Braidwood. **IL.** PWR 2 × 1120; Browns Ferry. **AL.** BWR **3 × 1067**; Brunswick. **NC.** BWR **2 × 790**; Byron. **IL.** PWR 2 × 1120; Callaway. **MO.** PWR 1150; Calvert Cliffs. **MD.** PWR **2 × 845**; Catawba. **SC.** PWR 2 × 1145; Clinton. **IL.** BWR 950; Comanche Peak. **TX.** PWR 2 × 1150; Cook, D.C. **MI.** PWR **1054, 1094**; Cooper. **NE.** BWR **778**; Crystal River. **FL.** PWR **825**; Davis Besse. **OH.** PWR **906**; Diablo Canyon. **CA.** PWR **1084,** 1106; Dresden. **IL.** BWR **2 × 794;** Duane Arnold. **IA.** BWR **545;** Farley, J.M. **AL.** PWR **2 × 829;** Fermi, E. **MI.** BWR 1100; Fitz-Patrick, J.A. **NY.** BWR **821**; Fort Calhoun. **NE.** PWR **478**; Fort St. Vrain. **CO.** HTGR **330;**
Ginna, R.E. **NY.** PWR **490**; Grand Gulf. **MS.** BWR **1250**, 1250; Haddam Neck. **CT.** PWR **575**; Hanford-N. **WA.** LWGR **860**; Hanford WPPSS. **WA.** BWR **1093**, 1267; Hatch, E.I. **GA.** BWR **2 × 786;** Hope Creek. **NJ.** BWR 1067; Indian Point. **NY.** PWR **873, 965;** Kewaunee. **WI.** PWR **535**; La Crosse. **WI.** BWR **50**; La Salle. **IL.** BWR **2 × 1078;** Limerick. **PA.** BWR 2 × 1055; Maine Yankee. **ME.** PWR **825**; Marble Hill. **IN.** PWR 2 × 1130; McGuire, W.B. **NC.** PWR **2 × 1180**; Midland. **MI.** PWR 530, 805; Millstone. **CT.** BWR **652**, PWR **870**, 1150; Monticello. **MN.** BWR **536**; Nine Mile Point. **NY.** BWR **610**, 1080; North Anna. **VA.** PWR **865, 890;** Nuclear One. **AR.** PWR **836, 858**; Oconee. **SC.** PWR **3 × 860**;

Elektrownie...

Oyster Creek. **NJ.** BWR **620;** Palisades. **MI.** PWR 740; Palo Verde. **AZ.** PWR 3 × 1270; Peach Bottom. **PA.** BWR **2 × 1065;** Perry. **OH.** BWR 2 × 1205; Pilgrim. **MA.** BWR **652;** Point Beach. **WI.** PWR **2 × 497;** Prairie Island. **MN.** PWR **2 × 520;** Quand Cities. **IL.** BWR **2 × 789;** Rancho Seco. **CA.** PWR **913;** Robinson, H.B. **SC.** PWR **665;** Salem. **NJ.** PWR **1090, 1115;** San Onofre. **CA.** PWR **436, 2 × 1100;** Satsop WPPSS. **WA.** PWR 1240; Seabrook. **NH.** PWR 1150; Sequoyah. **TN.** PWR **2 × 1148;** Shearon Harris. **NC.** PWR 900; Shoreham. **NY.** BWR 820; South Texas. **TX.** PWR 2 × 1250; St. Lucie. **FL.** PWR **2 × 777;** Summer, V.C. **SC.** PWR **900;** Surry. **VA.** PWR **2 × 775;** Susquehanna. **PA.** BWR **2 × 1050;** Three Mile Island. **PA.** PWR **792, 880;** Trojan. **OR.** PWR **1130;** Turkey Point. **FL.** PWR **2 × 666;** Vermont Yankee. **VT.** BWR **514;** Vogtle, A.W. **GA.** PWR 2 × 1100; Waterford. **LA.** PWR 1104; Watts Bar. **TN.** PWR 2 × 1177; Wolf Creek. **KS.** PWR 1150; Yankee. **MA.** PWR **175;** Zimmer, W.H. **OH.** BWR 810; Zion. **IL.** PWR **2 × 1040.**

Szwajcaria (5, **2868** MW)
Beznau. PWR **2 × 350;** Goesgen. PWR **920;** Leibstadt. BWR **942;** Muehlberg. BWR **306.**

Szwecja (10, **7370** MW; 2, 2100 MW)
Barsebeck. BWR **2 × 570;** Forsmark. BWR **2 × 900,** 1050; Oskarshamm. BWR **440, 580,** 1050; Ringhals. BWR **760,** PWR **820, 2 × 915.**

Tajwan (5, **4017** MW; 1, 907 MW)
Kuosheng. BWR **2 × 951;** Maanshan. PWR **907,** 907; Tajpower. BWR **2 × 604.**

Węgry (1, **397** MW; 3, 1191 MW)
Paks. PWR **397,** 3 × 397.

Wielka Brytania (34, **10 032** MW; 6, 3694 MW)
Berkeley. GCR **2 × 138;** Bradwell. GCR **2 × 150;** Calder Hall. GCR **4 × 50;** Chapelcross. GCR **4 × 50;** Dounreay (PFR). LMFBR **250;** Dungeness. GCR **2 × 275,** AGR **625,** 625; Hartlepool. AGR **625,** 625; Heysham. AGR **625,** 625, 2 × 611; Hinkley Point. GCR **266,** AGR **2 × 625;** Hunterston. GCR **2 × 160,** AGR **2 × 625;** Oldbury. GCR **2 × 300;** Sizewell. GCR **290;** Torness Point. AGR 2 × 611; Trawsfynydd. GCR **2 × 250;** Winfrith (SGHWR-100). HWLWR **100;** Wylfa. GCR **2 × 590.**

Włochy (3, **1297** MW; 3, 1999 MW)
Caorso. BWR **840;** Cirene. LWCHW 35; Montalto di Castro. BWR 2 × 982; Latina. GCR **200;** Trino Vercellese. PWR **257.**

Związek Radziecki (42, **23 618** MW; 33, 33 920 MW)
Skróty literowe republik: **AM** – Armeńska, **BR** – Białoruska, **KZ** – Kazachska, **LI** – Litewska, **RO** – Rosyjska, **UK** – Ukraińska.
Armeńska (Oktembrianska). **AM.** PWR **405, 410;** Balachowska. **RO.** PWR 2 × 1000; Baszkirska (Niżniekamska). **RO.** PWR 2 × 1000; Białojarska. **RO.** LWGR **100, 200;** Bilibińska. **RO.** LWGR **4 × 12;** Chmielnicka. **UK.** PWR 2 × 1000; Czernobylska. **UK.** LWGR **4 × 1000,** 2 × 1000; Ignalińska. **LI.** LWGR **1500,** 1500; Kalinińska. **RO.** PWR **1000,** 1000; Kolska. **RO.** PWR **3 × 420,** 420; Kostromska. **RO.** LWGR 2 × 1500; Krymska (Aktaska). **UK.** PWR 2 × 1000; Kurska. **RO.** LWGR **3 × 1000,** 1000; Leningradzka. **RO.** LWGR **4 × 1000;** Melekeska (VK-50). **RO.** BWR **50;** Mikołajewska. **UK.** PWR **1000,** 2 × 1000; Mińska. **BR.** PWR 2 × 1000; Nowoworoneska. **RO.** PWR **210, 365, 2 × 420, 1000;** Odeska. **UK.** PWR 2 × 1000; Rostowska. **RO.** PWR 2 × 1000; Równieńska. **UK.** PWR **2 × 420;** 2 × 1000; Smoleńska. **RO.** LWGR **1000,** 1000; Swierdłowska (BN-600). **RO.** LMFBR **600;** Szewczenko (BN-350). **KZ.** LMFBR **350;** Tatarska (Kamska). **RO.** PWR 2 × 1000; Troicka. **RO.** LWGR **6 x 100;** Zaporoska. **UK.** PWR 4 x 1000. *HT*

Pierwsza polska elektrownia jądrowa „Żarnowiec" ma mieć docelowo cztery bloki o łącznej mocy 1860 MW. Mają one być uruchamiane w latach 1990-1994. Elektrownia będzie wyposażona w reaktory wodne ciśnieniowe WWER (PWR) produkcji radzieckiej. EJ Żarnowiec będzie pracowała jako elektrownia podstawowa z rocznym czasem wykorzystania mocy zainstalowanej 7000 h, co odpowiada okresowi między kolejnymi przeładunkami paliwa (wzbogacony uran), a przez to umożliwia dokonanie przeładunku raz na rok w wygodnym dla systemu energetycznego sezonie wiosenno-letnim. Reaktory WWER pracują w systemie trzech przeładunków paliwa w ciągu jednej kampanii (całkowitej wymiany wsadu).

Promień strefy wyłączenia, w której nie mogą mieszkać ludzie, wyniesie 1,8 km wokół elektrowni. Promień strefy kontrolnej objętej nadzorem dozymetrycznym i radiometrycznym – 30 km. W tym okręgu znajdują się m.in. Wejherowo, Puck, Władysławowo, Reda i Rumia.

Reaktor WWER-440 ma moce znamionowe: cieplną 1375 MW oraz elektryczną 440...465 MW (moc elektryczna netto jest nieco mniejsza). Jego rdzeń ma średnicę 2,9 m oraz wysokość 2,5 m; mieści w sobie 349 kaset (312 roboczych i 37 regulacyjnych), w każdej z nich znajduje się 126 elementów paliwowych. Łączna masa jednej kasety 120 kg; masa wsadu paliwa w rdzeniu reaktora 42 t. Pastylkę paliwową (element) stanowi spiek dwutlenku uranu otoczony koszulką ze stopu cyrkonu. Średnie wzbogacenie pierwszego wsadu – 2,5%, średnie wzbogacenie paliwa doładowywanego – 3,5%. Sumaryczne natężenie przepływu chłodziwa przez reaktor – 41 000...45 000 m³/h. W ustalonych warunkach eksploatacji temperatura maksymalna w środku elementu paliwowego wynosi 2268 K (1995°C) i jest niższa od temperatury topnienia UO_2 o ponad 800 K, natomiast na powierzchni elementów wynosi 608 K (335°C).

Temperatura znamionowa chłodziwa na wylocie z reaktora jest równa 574 K (301°C). Para nasycona w obiegu wtórnym ma temperaturę 533 K (260°C) i ciśnienie 4,7 MPa. Reaktor współpracować będzie z krajową jednowałową turbiną o mocy elektrycznej 465 MW produkcji zakładów ZAMECH w Elblągu.

Na miejsce drugiej polskiej elektrowni jądrowej wytypowano dwie lokalizacje: na pograniczu województw włocławskiego i płockiego nad zbiornikiem Włocławek w sąsiedztwie miejscowości Skoki (EJ Kujawy) oraz w widłach Warty i Noteci (EJ Warta). Pierwsza lokalizacja budzi sprzeciw ekologów, widzących zagrożenie dla Gostyńsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego oraz dla środowiska wodnego w zbiorniku. Ostateczne decyzje mają zapaść po wykonaniu szczegółowych badań i analiz uwzględniających kryteria techniczne, ekonomiczne, ekologiczne i społeczne. Pod budowę kolejnych elektrowni jądrowych wskazano następujące dogodne miejsca: nad Odrą powyżej ujścia Warty w sąsiedztwie miejscowości Czelin, na środkowym Wybrzeżu między Ustką a Darłowem nad jeziorem Kopań, na pograniczu województw łomżyńskiego i ostrołęckiego nad Bugiem, w pobliżu Annopola w woj. tarnobrzeskim nad Wisłą oraz w pobliżu Jarosławia w woj. przemyskim nad Sanem.



Poza EJ Żarnowiec, do 2000 roku mają być oddane do eksploatacji 4 bloki po 1000 MW w drugiej z planowanych elektrowni i 2 bloki po 1000 MW – w trzeciej. Rozważana jest jeszcze możliwość oddania w ciągu najbliższych piętnastu lat dwóch następnych bloków po 1000 MW w trzeciej elektrowni jądrowej. Ponadto na progu XXI w. mamy mieć zaawansowane prace na budowach kolejnych trzech takich obiektów.

Ważną sprawą, związaną z rozwojem naszej energetyki jądrowej, jest budowa centralnego składowiska odpadów promieniotwórczych. Jego pełna gotowość do przyjęcia reaktorowego żużla musi nastąpić nie później jak w trzy lata po rozpoczęciu pracy pierwszego bloku EJ Żarnowiec. W przyszłym roku powinna zapaść decyzja czy będzie to od razu docelowe składowisko podziemne czy też najpierw pośrednie naziemne i dopiero po 2000 r. docelowe.

Na składowisko takie mogłyby być wykorzystane pokłady soli kamiennej zalegającej na stosunkowo niewielkich głębokościach (500 do 1200 m), na obszarze tzw. wyniesienia Łeby ciągnącego się aż do województwa suwalskiego, a zatem w niedalekim sąsiedztwie kilku planowanych elektrowni jądrowych. Właściwością soli kamiennej jest dobre przewodnictwo ciepła, zapewniające dostatecznie szybkie odprowadzanie go na zewnątrz górotworu. 50-litrowy pojemnik z odpadami radioaktywnymi po dziesięciu latach chłodzenia na powierzchni (w specjalnych basenach) ma jeszcze moc ok. 1 kW. Takich pojemników trzeba będzie usuwać tylko z Żarnowca kilka tysięcy rocznie. *HT*

Komputerowe superfilmy

Nie ma prawie dnia, abyśmy nie dowiadywali się o nowych, niezwykłych zastosowaniach komputerowych. Pod wpływem techniki zmieni się nawet zawód filmowca. O pierwszych próbach kręcenia superfilmów, nie wymagających jednak budowy kosztownych dekoracji i stwarzania sztucznej scenerii, piszą w zachodnioniemieckim czasopiśmie

CHIP

Filmy science-fiction przynoszą producentom duże zyski, ale też i koszty ich wyprodukowania są często zawrotne. Dzieje się tak dlatego, że wymagają one budowy wielu kosztownych modeli, efektów specjalnych, rozbudowanej scenografii itd. Od niedawna w pobliżu Hollywood działa firma Digital Productions, która może nakręcić sceny rozgrywające się w przestrzeni kosmicznej lub na nieznanej planecie nie korzystając z atelier, rekwizytów czy modeli.

Jedna sekunda filmu opracowanego przez tę firmę kosztuje przeciętnie ponad 2000 dol., ale i tak jest to taniej niż kręcenie filmu „na żywo". Tajemnica pracy firmy polega na tworzeniu obrazów obiektów nie istniejących w rzeczywistości nawet w postaci modeli czy makiet – istnieją one wyłącznie w pamięci komputera. Tak powstał ponad 20-minutowy nowy przebój kasetowy kin – film science-fiction „The Last Starfighter". Podobno sceny z tego filmu zdumiewiają pomysłami technicznymi, jakość obrazów jest taka, że trudno rozpoznać, iż powstały one tylko na monitorze komputera.

Oczywiście, do realizacji takich zdjęć nie wystarcza zwykły komputer. Firma Digital Productions stworzyła sceny do filmu posługując się superkomputerem Cray XMP, mającym obecnie największą na świecie moc obliczeniową i największą szybkość działania. Kosztuje ponad 12 mln dol, zbudowany jest z 250 000 układów scalonych i może wykonywać milion operacji na sekundę. Chłodzenie układów podczas pracy zapewnia specjalny system, w którym wykorzystuje się freon.

Sam pomysł „komputerowego" filmu jest niezwykle prosty. Wszystko to, co podczas realizacji filmu wymaga największych nakładów, a więc modele, zdjęcia trikowe, niezwykłe scenariusze i rekwizyty są symulowane przez komputer. Film komputerowy umożliwia kręcenie scen, które w normalnej technice filmowej są nie do zrealizowania.

Pierwszym filmem fabularnym, w którym wykorzystano nową technikę, był wyświetlany na Zachodzie przed dwoma laty „Tron", wyprodukowany przez wytwórnię Walt Disney Productions. Jednak widz mógł jeszcze bez trudu rozpoznać tam, które sceny powstały przy wykorzystaniu komputera i techniki wideo. Inaczej jest z filmem „The Last Starfighter". Komputer Cray XMP stworzył obraz do tego stopnia realistyczny, że trudno jest uwierzyć, iż pokazywane statki kosmiczne i inne obiekty nie istniały nigdy w rzeczywistości, nawet w postaci modeli. Zdjęcia do tego filmu są wynikiem pracy dużej grupy osób – autorów scenariusza, plastyków, programistów, animatorów, reżysera i techników informatyków.

Najpierw powstają obrazy wykonywane ręcznie, ilustrujące najważniejsze sceny przyszłego filmu. Następny etap przypomina bardzo projektowanie urządzeń – powstają rysunki (przypominające rysunki techniczne) wszystkich obiektów mających „grać" w przyszłym filmie. W jednym z filmów reklamujących samochód Pontiac Fiero zamiast tworzyć takie rysunki w studio, wykorzystano po prostu dokumentację techniczną pojazdu. Gdy gotowe są już rysunki obiektów, następuje wprowadzanie ich, punkt po punkcie, do pamięci komputera. Na tym etapie nie korzysta się jeszcze z komputera Cray XMP – jego czas pracy jest zbyt drogi. Zamiast niego Digital Productions wykorzystuje mniejszy i wolniejszy komputer firmy VAX.

Wprowadzenie współrzędnych punktów umożliwia już tworzenie przez komputer obrazów trójwymiarowych, obracanie ich na ekranie i oglądanie narysowanych obiektów z różnych stron. Oczywiście, im więcej współrzędnych punktów charakterystycznych danego obiektu zostanie wprowadzonych, tym doskonalszy jego obraz tworzy komputer – dłuższy jest jednak czas potrzebny na przetworzenie danych (bo jest ich więcej) i potrzebna większa pojemność pamięci. Największy pojazd kosmiczny w filmie „The Last Starfighter" wymagał wprowadzenia współrzędnych 600 000 punktów. Trwało to kilka miesięcy. Dopiero po wprowadzeniu wszystkich danych rozpoczyna się właściwa praca nad filmem. Ale na tym etapie obrazy nie ukazują się na ekranie w ostatecznej postaci – wszystkie obiekty wyglądają jak zrobione z drucianej siatki i są animowane na czarno-białym monitorze. Zmniejsza się w ten sposób moc obliczeniową niezbędną do prac nad filmem i skraca czas prób potrzebnych do uzyskania optymalnych efektów. Dopiero gdy reżyser uzna je za dobre, wprowadza się kolory i „pokrywa" szkieletowe konstrukcje powierzchni narysowanych przedmiotów, a także umiejscawia źródła światła. Komputer oblicza wówczas, gdzie powinny powstać załamania światła, cienie itp. – obraz staje się plastyczny i bardziej realny. Dopiero teraz do pracy wprowadza się superkomputer Cray XMP.

Tworzy on obrazy odpowiadające poszczególnym klatkom filmu, zgodnie z normą filmową 24 zdjęcia na sekundę. Do każdego zdjęcia wymaga to obliczenia nowych współrzędnych 24 mln punktów, składających się na obraz kręconej sceny. Przeciętnie na obliczenia każdego obrazu Cray potrzebuje 2,5 min, gdy występuje jednak duża liczba obiektów zmieniających swe położenie, czas ten może dochodzić do 15 min. Obliczenia, które superkomputer wykonuje w ciągu jednego dnia, gdyby były prowadzone na komputerze VAX, zajęłyby ok. 400 dni. Poszczególne obrazy, odpowiadające kolejnym klatkom filmu, są w ostatnim etapie fotografowane przez kamerę, klatka po klatce, ze specjalnego monitora kolorowego o bardzo dużej rozdzielczości. Film jest gotowy. **(GSz)**

Lepiej bez azbestu

Środowisko naturalne jest regularnie zatruwane przez motoryzację. Producenci samochodów starają się wprawdzie złagodzić negatywne skutki spalinowego boomu, o czym świadczy chociażby katalizator zainstalowany już w wielu samochodach. Teraz myśli się o nowych wykładzinach hamulcowych, które nie zawierałyby azbestu. O poszukiwaniach nowego materiału, którym można zastąpić tradycyjne wykładziny, piszą w zachodnioniemieckim miesięczniku

ADAC

Nie tylko spaliny zatruwają środowisko naturalne. Również pyły ze ścierającej się gumy z opon i z wykładzin hamulcowych są trujące. „Pyłem hamulcowym" zajęli się ostatnio obrońcy środowiska. Otóż w większości wykładzin hamulcowych zawarty jest azbest. Jak wiadomo, azbest znajduje się wśród 10 najniebezpieczniejszych substancji rakotwórczych. Dlatego w RFN – podobnie jak w innych krajach – od dawna stawiane są wielkie wymagania w stosunku do azbestu i do materiałów zawierających azbest. Płyty azbestowo-cementowe np. nie mogą być cięte w miejscu budowy – jak to zwykło się robić jeszcze kilka lat temu. Nie stosuje się także okładzin stropowych i ścianek działowych zawierających azbest.

Azbest azbestowi nierówny. W RFN zużywa się rocznie ok. 10 000 t azbestu do produkcji wykładzin hamulcowych. Nie należy sądzić jednak, że aż tyle przetwarzane jest następnie w szkodliwy dla zdrowia pył. Pył powstający przy ścieraniu wykładzin jest wyjątkowo drobny. Azbest zaś jest tym bardziej niebezpieczny, im mniejsze są rozmiary jego włókienek. W pyle powstającym podczas hamowania włókienka te są tak drobno zmielone, że Urząd Federalny ds. Ochrony Środowiska ma trudności w wykazaniu obecności azbestu w powietrzu.



Niebezpieczne włókna azbestowe w powiększeniu 5 tys. razy

Przemysł już od dawna poszukuje właściwego materiału zastępczego. Istnieją dwie możliwości zastąpienia azbestu w wykładzinach hamulcowych: wykładzinami półmetalicznymi (Semi-Metallic) lub wykonanymi z włókien syntetycznych.

Wykładziny typu „Semi-Metallic" składają się z proszku metalowego spiekanego w bardzo wysokiej temperaturze i pod ciśnieniem razem ze środkami wiążącymi i wypełniającymi. Zaletą wykładzin półmetalicznych jest ich trzykrotnie większa żywotność niż azbestowych, ich wadą natomiast – znacznie większa zdolność przewodzenia ciepła. Ciepło powstałe podczas hamowania jest przenoszone z wykładzin na tłoki hydrauliczne, a stamtąd do płynu hamulcowego, bardzo podnosząc jego temperaturę i zmniejszając skuteczność działania całego układu. Wadę tę można zlikwidować przez zastosowanie warstwy izolacyjnej między płytą nośną i wykładziną cierną.

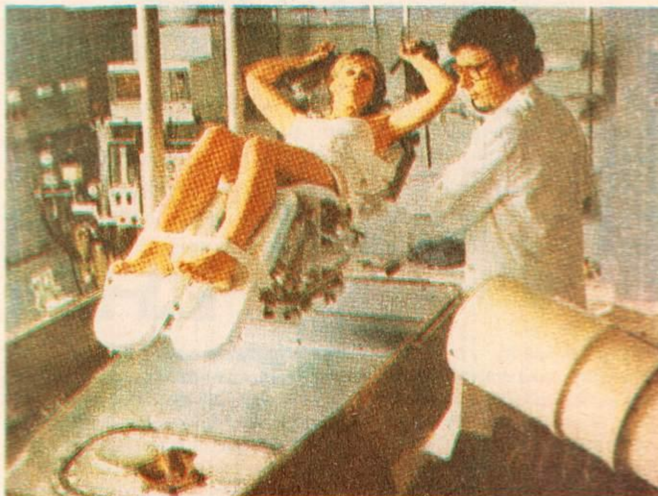
W produkcji wykładzin drugiego typu, a więc z włókien syntetycznych, problemem było nadanie im właściwości fizycznych dorównujących cechom wykładzin azbestowych. Współczynnik tarcia musi mieć stałą wartość w różnych wartościach temperatury (do temperatury czerwonego żaru włącznie), nie może się on zmieniać nawet po latach, również woda i sól nie mogą na niego oddziaływać. Badania zostały uwieńczone sukcesem. Tacy producenci jak: Daimler Benz, BMW i Porsche używają dzisiaj bezazbestowych wykładzin hamulcowych w swoich najszybszych modelach seryjnych.

Dla użytkownika samochodu wykładziny te oznaczają przede wszystkim większą ich żywotność (ok. 50%), a także poczucie nieszkodzenia naturze. Również w starszych samochodach można wymieniać dotychczasowe wykładziny na nowe. Przypuszcza się, że za 10 lat w RFN nie będzie się już produkować samochodów z azbestowymi wykładzinami hamulcowymi. **(ACK)**

Fale uderzeniowe przeciw kamicy

W lutym 1980 r. po raz pierwszy na uniwersytecie w Monachium wypłukano kamienie nerkowe z ciała pacjenta rozdrobniwszy je uprzednio za pomocą fal uderzeniowych. Planuje się, że już w końcu br. z dotychczasowych 45 tys. operacji przeprowadzanych rocznie w RFN ok. 50% zostanie zastąpionych nową, nieinwazyjną metodą. O technicznej stronie tego zagadnienia przeczytaliśmy w zachodnioniemieckim comiesięcznym suplemencie tygodnika

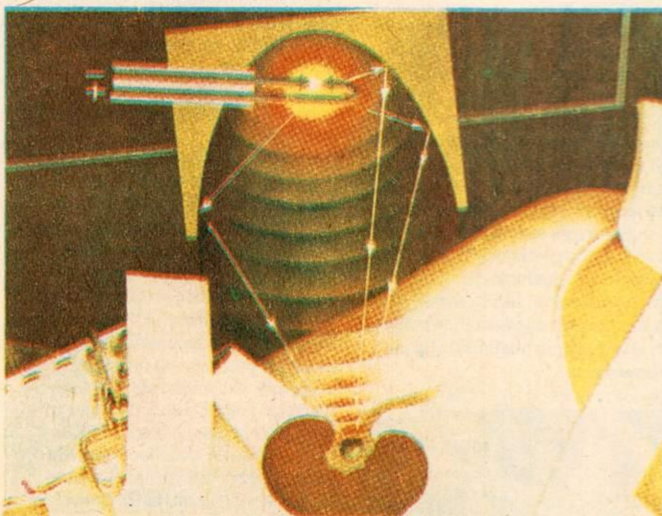
VDI nachrichten



To medyczne doświadczenie bierze początek w zastosowaniu fizyki procesów uderzeniowych. Zajmował się nimi przed laty wraz z grupą naukowców autor artykułu – Günter Hoff – na polecenie ministerstwa obrony w laboratoriach firmy Dornier. W ramach badań obserwowano uszkodzenia powstałe przez uderzenie kropli deszczu lub ziaren piasku o powierzchnię samolotów osiągających duże prędkości. Aby poznać istotę zjawiska, zajmowano się też pojedynczymi uderzeniami pocisków o prędkości zbliżonej do 7000 m/s. Wówczas przez przypadek jeden ze współpracowników wyczuł jakby „elektryczne uderzenia", gdy dotknął ręką stalowego bloku służącego za cel podczas trafienia pociskiem. Pomiary wykazały jednak, że obserwowany efekt nie miał charakteru elektrycznego, ale pochodził od fali uderzeniowej, którą wytworzyło uderzenie pocisku. Działanie na obiekty biologiczne fal uderzeniowych pochodzących od ciał stałych było wówczas całkowicie nieznane.

Prowadzone w latach 1969-1971 doświadczenia wykazały, że jednorodne, biologiczne tkanki przy przejściu fal uderzeniowych nie zostają uszkodzone, tylko w strefach granicznych występują zniszczenia. Przyczyną tego jest tzw. efekt Hopkinsona. Podczas przejścia fal uderzeniowych z ośrodka gęściejszego do mniej gęstego część fal uderzeniowych zostaje odbita w kierunku gęściejszego ośrodka, powodując przy tym naprężenia rozciągające, które mogą doprowadzić do uszkodzeń mechanicznych. Pierwsze doświadczenie, polegające na bezkontaktowym zniszczeniu kamieni nerkowych przez ten efekt, zademonstrowano w 1970 r. na kamieniach usuniętych operacyjnie.

Metoda nieinwazyjnego usuwania kamieni nerkowych polega na zogniskowaniu podwodnej fali uderzeniowej na kamieniu w ciele pacjenta. Fala uderzeniowa zostaje wytworzona przez wyładowanie iskrowe między dwiema elektrodami umieszczonymi w wodzie, w ognisku metalowego zwierciadła o kształcie wycinka elipsoidy (rys. 1). Energię do wyładowania iskrowego dostarcza generator impulsów, zasilany z kondensatora ładowanego do napięcia 18 kV. Wyładowanie w podwodnym iskierniku powoduje bardzo szybki wzrost ciśnienia fali uderzeniowej (rzędu nanosekund). Odbicie fali uderzeniowej – powstałej w wyniku wyładowania – od powierzchni zwierciadła ogniskuje ją w miejscu, w którym znajduje się kamień nerkowy.



Podczas zabiegu pacjenta i urządzenie do wytwarzania fal uderzeniowych zanurza się w kąpieli wodnej (rys. 2). Obraz tomograficzny umożliwia umiejscowienie kamienia w drugim ognisku elipsoidy. Zogniskowana w kamieniu nerkowym fala uderzeniowa wytwarza naprężenia ściskające i rozciągające. Po 1000-krotnym przejściu takiej fali następuje rozerwanie kamienia na części wielkości ziaren piasku. **(ika)**

W pogoni za MIPS-ami

Wszytko wskazuje na to, że niedługo do codziennego języka technicznego wejdzie nowe pojęcie – MIPS. Skrót ten oznacza Milion Instrukcji na (ang. Per) Sekundę. Dziesięć lat temu taka jednostka szybkości pracy komputerów była wprost niewyobrażalna. Kilka lat temu można było jej używać wyłącznie w odniesieniu do superkomputerów. Dziś jest to już codzienność zawodowych informatyków pracujących z dużymi komputerami. O ostatnich komputerach pracujących z takimi oszałamiającymi szybkościami – i kłopotach wielkich producentów – donosi brytyjski tygodnik informatyczny

computing

Ogłoszenie przez koncern IBM o przyjmowaniu zamówień na nowe komputery rodziny 3090 wywołało w lutym br. różnorodne reakcje użytkowników dotychczasowych komputerów, producentów konkurujących z IBM, agencji wypożyczających komputery oraz filii samego koncernu.

Z wprowadzenia na rynek nowego typu szybkich komputerów może w pełni cieszyć się jedynie trzecia grupa. Wprawdzie dostawy największych z nowych komputerów przewidziane są dopiero za 30 miesięcy, ale nawet i wtedy wielu dotychczasowych użytkowników nie będzie w stanie zagospodarować oferowanej im wielkiej mocy obliczeniowej. Właściwie tak potężnymi maszynami, pracującymi z prędkościami 25...48 MIPS, zainteresowane są przede wszystkim czołowe firmy oprogramowaniowe, rozwijające skomplikowane narzędzia systemowe – jak nazywa się specjalne pakiety ułatwiające konkretne zastosowania komputerów.

Rywalizujący z IBM producenci wielkich komputerów obawiają się już dzisiaj spadku cen poniżej 150 tys. dolarów za 1 MIPS – nie licząc urządzeń peryferyjnych. Firma Amdahl dostarcza już pierwsze komputery porównywalne z rodziną IBM-3090, ale istnieją poważne obawy, czy niezawodność tego konkurencyjnego sprzętu będzie równie porównywalna. Niezawodność wyrobu produkowanego seryjnie zależy bowiem od inwestycji w badania rozwojowe, a tutaj firma IBM jest finansowo bezkonkurencyjna.

Nowa rodzina komputerów IBM zawiera istotne nowości architektoniczne – np. wieloprocesory, których w rodzinie 3090 przewidziano dwa: typ 200 – będący dwuprocesorem, oraz typ 400 – będący czteroprocesorem. Oznacza to, że nawet najtrudniejsze programy fotranowskie będą mogły być realizowane blisko dwukrotnie i czterokrotnie szybciej.

Według danych szacunkowych, zamówienia na mniejszy z tych modeli przekroczą 4 miliardy dolarów w ciągu najbliższych dwu lat. Blisko drugie tyle można oczekiwać po większym modelu, który będą zapewne chętnie kupować użytkownicy wielkich baz danych oraz rozległych sieci telekomputerowych. Producent może więc planować konsekwentny rozwój w całej najbliższej dekadzie. Może się też okazać, że model 400 nigdy nie ujrzy światła dziennego – co jest właśnie wielce prawdopodobne, bo w ciągu dwóch lat przy tak wysokim poziomie zamówień warto pokusić się o opracowanie nawet bardziej ambitnego modelu, który jeszcze zwiększyłby wpływy. **(abe)**

Dwa oblicza techniki

Karol Wajs

Przed 12 laty opublikowano w Wielkiej Brytanii prawie równocześnie dwie książki szkicujące rozwój cywilizacji. Opisywały one, jak od zamierzchłej przeszłości coraz to potężniejsza technika nieodłącznie towarzyszyła historii człowieka, jak wpływała na jego życie i kształtowała jego przyszłość. Książki te jednak różnią się znacznie nastrojem, spostrzeżeniami, niemal całością wysnuwanych z dziejów techniki wniosków. Reprezentują one dwa różne oblicza techniki, tak jak je teraz dostrzegamy lub też dwie względem niej postawy.

Pierwszą z nich jest praca pt. „Postęp człowieka" („The ascent of man"). Napisał ją J. Bronowski (1908–1974), znany angielski matematyk i historyk nauki, polskiego pochodzenia. Jego książka to pełen podziwu opis kolejnych technicznych udoskonaleń ułatwiających życie ludziom dawnych epok, gdy trudnili się oni zbieractwem i myślistwem. Dzieje te nierówno są podzielone. Najpierw tysiące wieków powolnych, anonimowych wynalazków i udoskonaleń: prymitywnych narzędzi, hodowli zwierząt, koła, łodzi, garncarstwa itd., a zwłaszcza ognia i uprawy roli. Potem okres historii trwającej nieliczne tysiące lat, gdy opanowano już umiejętność budowy miast, tworzenia państw i pisania. Wtedy już technicy potrafili wykonywać mosty, kanały, drogi, wznosić mury, przygotowywać wojny...

Bronowski skupia uwagę na stopniowym doskonaleniu kilku zasadniczych technicznych rozwiązań. Zaczyna od łuku w architekturze, od konstrukcji rzymskich akweduktów, by przez gotyckie sklepienia i przypory, przez renesansowe kopuły, żelazne mosty z XIX w. dojść do współczesnych budowli żelbetowych. Potem studiuje opanowanie metalurgii za pomocą ognia. Opisuje zjawienie się stopów. Interesująco porównuje rolę brązu w jego epoce ze współczesnymi tworzywami sztucznymi, śledzi tajemnice rzemiosła płatnerskiego w średniowiecznej Japonii, aż dochodzi do współczesnego rozwoju produkcji żelaza i stali. Inne pasjonujące go tematy to alchemia i jej droga do przemysłu chemicznego, doskonalenie konstrukcji okrętowych i ich rola w handlu światowym, okres budowy kanałów i regulacji rzek w Europie od XVIII w., a zwłaszcza wzajemne coraz głębsze przenikanie techniki i nauki aż do Wielkiej Rewolucji Przemysłowej, która jego zdaniem zaczęła się ok. 1750 r. i trwa nieprzerwanie aż do dziś.

Opis Bronowskiego jest pełen dumy z kolejnych osiągnięć techniki, z tego, jak wiele ludzkość zdołała dokonać, jak podporządkowała sobie naturę, poprawiła warunki pracy, rozszerzyła zakres wiedzy, jak stale otwierała nowe obszary swojemu poznaniu. Duma przenika wszystkie chyba stronice jego tekstu, duma i uznanie dla wielkości człowieka i wyjątkowości jego dzieł: nauki, sztuki i techniki.

Dokładnie tych samych spraw, tego samego następstwa technicznych odkryć, wynalazków i udoskonaleń dotyczy druga książka zatytułowana „Wpływ człowieka na Przyrodę" („Man's impact on Nature") J. A. Lauwerysa, ale jej nastrój, przewidywania i refleksje są zupełnie odmienne. Ten autor patrzy na ludzkie wynalazki i techniczne udoskonalenia przede wszystkim jako na czynniki zakłócające równowagę świata. W postępie technicznym szokuje go brutalność, nieostrożność, krótkowzroczność działań. Towarzyszą im zawsze szkody i zniszczenia, niekiedy nienaprawialne, a nawet groźne dla samej ludzkości czy wręcz samobójcze. Uderza go nie tyle zdolność ludzka do przekształcania środowiska tak, by wszystko ułatwiło nam życie, ile raczej bezwolność środowiska, które nie potrafi chronić się przed niszczącą ingerencją człowieka.

Za hodowlą zwierząt poszło nadmierne wypasanie, które doprowadziło do pustynnienia wielu obszarów tzw. suchego pasa w Północnej Afryce oraz na Bliskim i Środkowym Wschodzie. Między XIV a XVI wiekiem hodowla merynosów spustoszyła duże połacie Hiszpanii. Obecnie taki sam proces występuje w Argentynie i w niektórych stanach USA (np. Arizonie). Nawodnienie doprowadzało często do zasolenia sporych obszarów. W Mezopotamii i Indiach proces ten daje się śledzić od ok. 25 w. p.n.e. Intensywna uprawa roli, a zwłaszcza monokultury rolne, niszczy glebę. Obserwuje się to m.in. w tzw. pasie zbożowym Stanów Zjednoczonych (corn belt). Tylko w ciągu XX w. ilość organicznych składników gleby zmalała tam o ok. 50%. Myślistwo i rybołówstwo wyniszczyło całkowicie wiele gatunków zwierząt. Budowa miast już w starych cywilizacjach wiązała się zwykle z wypalaniem cegieł, a więc i z wycinaniem lasów. Ale najgroźniejsze wydają się skutki minionych 200 lat rozwoju przemysłu.

Znamy je teraz jako różne odmiany zanieczyszczeń, jako czynnik zużywający ziemskie zasoby paliw, metali, minerałów itd. Zagrożone bywa życie ludzi, giną zwierzęta i lasy; niszczeją nawet kamienne zabytki.



Wykrywamy zagęszczenia trucizn w tzw. łańcuchach pokarmowych. Wytwarzamy materiały skażone promieniotwórczością, które będą groźne może tysiące lat. Obawiamy się wywoływania zmian genetycznych u nadchodzących pokoleń. Coraz liczniejsze są obszary świata, gdzie brakuje wody.

Tak widzi się teraz dwa przeciwstawne oblicza techniki: dobroczynne i niszczące, pełne obietnic lub zagrożeń, urzekające i przerażające, pobudzające do dumy lub uczące pokory. Oba istnieją naprawdę. Jedno stwarza może jedyną, jaką teraz znamy, szansę przyszłości, drugie obciąża ją wielkimi kosztami, które musi się płacić, obciąża niebezpieczeństwem, z którym trzeba nauczyć się zapewne trwale współżyć. Technika z reguły nie przynosi idealnych rozwiązań, raczej stwarza tylko trudne możliwości. Zresztą czy są idealne rozwiązania?

Osiągnięcia obiektywowe



Kolejnym, wyjątkowo szerokokątnym obiektywem ze „sterowaniem perspektywą" (ang. perspective control, w skrócie PC) jest Olympus Shift 1:3,5/24 mm. Jak nazwa wskazuje, umożliwia on przesuw (shift) całego układu prostopadle do osi optycznej, co z kolei pozwala zmieścić na błonie duże obiekty, położone względem tej osi bardzo niesymetrycznie, np. wieżowce lub wąwozy. Te pierwsze, widziane z dołu, wymagają przesunięcia układu w górę, te drugie, widziane z góry – przesunięcia w dół (rys. 1). Maksymalny przesuw pionowy wynosi 10 mm, poziomy 8 mm – zresztą wykorzystuje się go najczęściej też pionowo, po obrocie aparatu o 90°. Przemieszczenie w obu kierunkach jednocześnie (czyli ukośnie) też jest możliwe, ale w mniejszym zakresie. Pomiaru światła należy dokonywać w położeniu centralnym, bo przesuwy mogą sfałszować wynik. Dla nich zrezygnowano też z automatycznej przesłony, tak powszechnie już stosowanej.



Najbliższa odległość zdjęciowa wynosi 35 cm, co odpowiada 12,5-krotnemu zmniejszeniu przedmiotu. Dane obiektywu: 12 soczewek w 11 grupach, długość 75 mm, średnica 83 mm, masa 510 g, cena w RFN równa cenie kilkuletniego, używanego samochodu.

Prawie o połowę tańszy jest zestaw dwóch obiektywów Sigma o zmiennej ogniskowej, które łącznie pokrywają (z małą luką po środku) zakres ogniskowych o rozpiętości prawie 1:10, nieosiągalny jeszcze dla pojedynczego obiektywu do lustrzanek małoobrazkowych (obecnie rekord dzierży Kiron z zakresem 28...210 mm, czyli 1:7,5). Jeden z nich, Sigma Zoom Gamma II, obejmuje stosowane zwykle wartości szerokokątne 1:3,5...1:4,2/21...35 mm (rys. 2, z prawej), a drugi – Sigma APO-Zoom – od normalnych 50 mm do odległości typowej dla teleobiektywu 1:3,5...1:4,5/50...200 mm (rys. 2, z lewej). Ten dłuższy jest apochromatem, wyposażonym standardowo w nasadkę achromatyczną makro, redukującą minimalną odległość zdjęciową z 1,8 do 0,64 m i powiększającą skalę odwzorowania z 1:7,8 do 1:2. Jego dane: 15 soczewek w 11 grupach, długość 148 mm, średnica 69 mm, masa 823 g. To samo dla krótszego, odpowiednio: 12 pojedynczych soczewek, 94,5 i 85 mm, 480 g, najmniejsza odległość zdjęciowa 0,5 m, największa skala 1:12,5.

Zarówno opisane Sigmy, jak Tokina 1:2,8/60...120 AT-X są zoomami suwakowymi, tzn. że główny pierścień, służący do nastawiania odległości swoim obrotem, daje się przesuwać poosiowo i w ten sposób zmienia ogniskową. Sigma APO ma ponadto zacisk blokujący obydwa te ruchy. Zaletą suwakowych zoomów jest możliwość szybkiej zmiany ogniskowej oraz nieobracanie się przedniej części oprawy z założonym na nią filtrem, np. polaryzacyjnym.

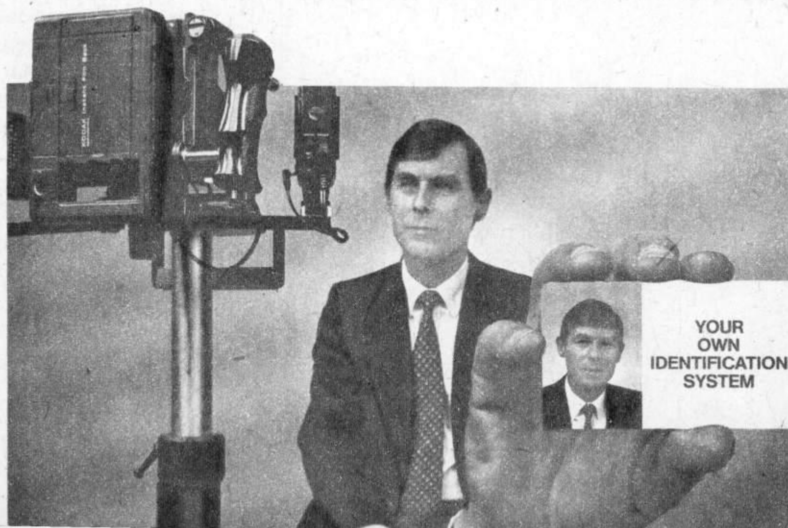
Wspomniana Tokina (rys. 3) kosztuje 4,5 raza mniej od zestawu Sigmy, a 8,5 raza mniej od obiektywu Olympus Shift. Reprezentuje ona nową tendencję: dorównania otworem względnym i jakością obrazu obiektywom o stałej ogniskowej, kosztem rezygnacji z dużego zakresu zmian. Dane: 14 soczewek w 11 grupach, odległość zdjęciowa od 1,2 m, skala odwzorowania do 1:10,



długość 112,5 mm, średnica 66 mm, masa 630 g.

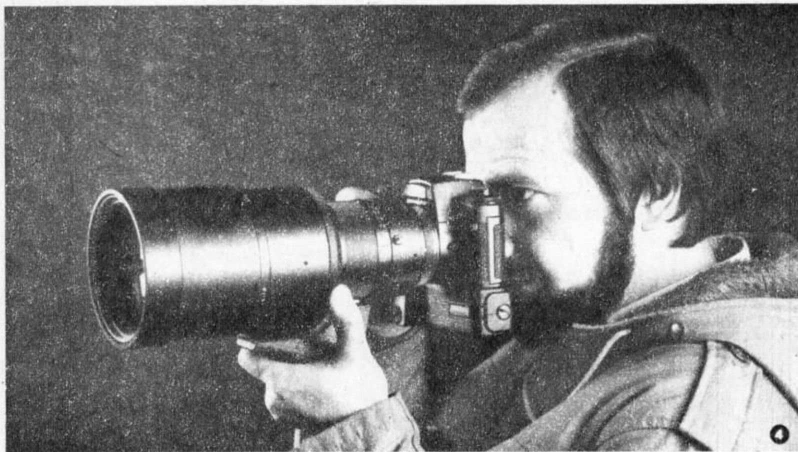
Spośród nowych konstrukcji klasycznych wyróżnia się apochromat Leitz Apo-Telyt-R 1:2,8/280 mm (rys. 4) do lustrzanek Leica R i Leicaflex SL. Jego korekcja barwna, rozszerzona na zakres promieniowania podczerwonego do 852 nm, pozwala na zdjęcia na materiałach do podczerwieni bez zmiany położenia wskaźnika odległości. Nastawianie na tę ostatnią (minimum 2,5 m) odbywa się przez zmianę usytuowania soczewek wewnątrz tubusu, a więc przy stałej długości obiektywu, wynoszącej 261 mm. Ma

Legitymacja nie do sfałszowania



W wielu krajach, a zwłaszcza w USA, od dawna stosuje się legitymacje małego formatu, jednokartkowe, laminowane przezroczystą folią z tworzywa, oczywiście po uprzednim naklejeniu kolorowego portretu okaziciela. Nowy system kart identyfikacyjnych Kodaka całkowicie integruje zdjęcie z tekstem.

Służy do tego celu aparat o 4 obiektywach na statywie i 2 lampy błyskowe wyładowcze na wysięgnikach (rys. 1). Jedna para obiektywów jest nastawiona na odległość 1,25 m i wykonuje dwa barwne zdjęcia „paszportowe" modela, druga para reprodukuje dwukrotnie na tym samym arkuszu materiału Kodak Instant Color Film PX 2478 (niedostępnego na rynku) tekst legitymacji, umieszczony w ramce na oddzielnym wysięgniku. Przysłony każdej pary można regulować niezależnie od drugiej z nich, w granicach od 1:4,5 do 1:8. Lampy ładują się ponownie po



4

on 8 soczewek w 7 grupach, średnicę 125 mm i masę 2,75 kg. Do zdjęć z ręki stosuje się wygodną podpórkę z uchwytem (rys. 4). Osłona przeciwsłoneczna jest wbudowana na stałe i wyciągana teleskopowo.

Zeiss zwraca szczególną uwagę na średni format, będąc stałym dostawcą obiektywów do Hasselblada i Rolleiflexa. Do pierwszego z nich wyprodukowano Tele-Tessara 1:4/350 mm, z wewnętrznym przesuwem soczewek i najmniejszą odległości zdjęciową 1,9 m. Nasadka Zeiss Mutar 2 x, składająca się z 7 soczewek w 5 grupach, zmienia te dane na 1:8/700 mm.

Do Rolleiflexa SLX i 6006 przeznaczony jest lekko szerokokątny Zeiss Distagon 1:3,5/60 mm z 7 oddzielnymi soczewkami, długości 81 mm, o średnicy 83 mm i masie 770 g oraz Tele-Tessar 1:8/500 mm z wewnętrznym przemieszczaniem soczewek, których jest 5 w 3 grupach – długość 316 mm, średnica 100 mm i masa prawie 2 kg. Obydwa obiektywy mają wbudowane migawki centralne z czasami 1/500...1/30 s i B oraz po dwa silniki liniowe sterujące przysłonami i migawkami.

W modelach SL 66 E i SL 66 znajduje zastosowanie inny, lżejszy typ Distagona (532 g), a ponadto Rolleiflex wytwarza dla nich własny obiektyw PCS-Rolleigon 1:4,5/75 mm, ze sterowaniem perspektywą i to nie tylko przesuwem, ale także skłonami do 13° na kulowym przegubie pierścienia pośredniego (rys. 5). Soczewek jest tu 11 w 9 grupach, najbliższa odległość 0,43 m, długość 161 mm, średnica 102,5 mm i masa 1,3 kg – razem z pierścieniem. HT



5

Kodak wytwarza tylko materiał, produkcją sprzętu zajmują się dwie firmy: amerykańska DEK i francuska CAMBO. Aparat DEK XIII zawiera szereg zabezpieczeń przed uruchomieniem przez niepowołane osoby.

W skład wyposażenia wchodzi obcinarka (ręczna lub elektryczna, elektronicznie sterowana), która wycina dwie legitymacje z arkusza PX 2478, oraz laminator zgrzewający folię ochronną. Nawet bez tego zabezpieczenia nie można zmienić treści karty, bo obraz jest wywołany „do wewnątrz", w emulsji znajdującej się między warstwami podłoża.

Zwykle jednak stosuje się jeszcze laminowanie obu powierzchni folią 54 x 86 mm (rys. 2), ewentualnie z paskiem magnetycznym. „Sandwicz" w specjalnej okładce ochronnej przechodzi na rolkach przez laminator regulowany termostatem. W zestawie znajduje się perforator do wycinania otworów na brzegu legitymacji i uchwyty do jej umieszczania na ubraniu roboczym.

Całe urządzenie – oprócz stołu pod aparat i krzesła dla portretowanego – mieści się w przenośnym kuferku, który może też służyć jako podstawa aparatu. HT

2





Wynalazca nie spełniony



Brak własnej państwowości w decydującym o rozwoju cywilizacji przemysłowej XIX w., wynikający stąd niski stopień industrializacji i niska kultura techniczna nie sprzyjały rozwojowi wyspecjalizowanych i skomplikowanych dziedzin przemysłu. Trudno się więc dziwić, że tradycje przemysłu fototechemicznego i fototechnicznego w Polsce nie zbyt są duże. Tym cenniejszy jest zatem wkład nielicznych polskich wynalazców, których inwencja twórcza i nieszablonowy sposób myślenia dały oryginalne i niezwykle nowoczesne rozwiązania techniczne. Wśród tych postaci w historii rozwoju rodzimej fototechniki jest inż. Karol Juliusz Drac (1871–1906), twórca chromografu – kamery fotograficznej do zdjęć barwnych, opartej na niespotykanym systemie optycznym; inż. Aleksander Ginsberg (1871–1911), twórca obiektywu planistygmat i założyciel fabryki „Fos"; inż. Piotr Lebiedziński (1860–1934), który jako pierwszy w świecie w 1887 r. zaczął produkować na skalę przemysłową papier fotograficzny gotowy do natychmiastowego użytku i inż. Kazimierz Prószyński (1875–1944), konstruktor aparatu kinematograficznego (pleografu), w którym po raz pierwszy zastosowano migawkę. Jednakże najwybitniejszym twórcą był niewąt-

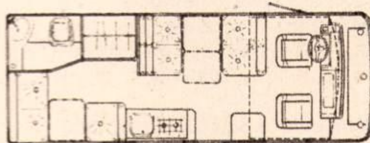
Pochodzenia polskiego

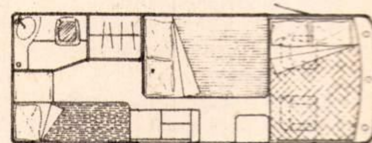
Moto — Jerzy Borkowski

Samochody kempingowe



1





2

Popularność turystyki motoryzacyjnej na Zachodzie, mimo rozbudowanej sieci hoteli i moteli, jest ogromna. Korzystają z tego liczne firmy produkujące różnego typu samochody kempingowe. W samych Włoszech takich firm jest ponad dziewięćdziesiąt, a wśród nich aż dziesięć z wieloletnią tradycją. Ponieważ produkcja samochodów kempingowych jest jednostkowa lub małoseryjna, ograniczona jest liczba samochodów trafiających co roku na rynek, a ich ceny są dosyć wysokie.

Duże zainteresowanie samochodami kempingowymi wynika z coraz lepszej ich jakości i funkcjonalności. Ich projektowaniem zajmują się obecnie nawet tak duże firmy, jak Ivaco, Bertone czy Alfa Romeo. Specjalne nadwozia opracowywane i przygotowywane do produkcji małoseryjnej montowane są z reguły na samochodach dostawczych średniej ładowności o masie całkowitej ok. 3 t.

Koncepcji nadwozi jest tyle, ile firm. Typowym przykładem dużego samochodu kempingowego jest Shadow 6.2 (rys. 1), opracowany przez firmę Laika na podwoziu samochodu dostawczego Iveco. Masa całkowita tego pojazdu wynosi 3,5 t, jest on napędzany silnikiem wysokoprężnym o pojemności 2445 cm³ i mocy 53 kW. Shadow jest przeznaczony do przewozu w komfortowych warunkach pięciu osób. Wnętrze zostało tak zaprojektowane, że wymaga jedynie nieznacznych modyfikacji, aby dostosować je do spania (rys. 2). Jedno dwuosobowe łóżko podwieszone jest na wysięgnikach pod dachem pojazdu. Łatwo daje się opuszczać, nie wymaga składania foteli kierowcy i pasażera. Pozostałe łóżka powstają po rozłożeniu foteli i stolików używanych w dzień zgodnie z ich przeznaczeniem. Wymiary samochodu Shadow są duże: 6230×2200×2800 mm. We wnętrzu pojazdu można swobodnie stać, wysokość drzwi również umożliwia wygodne eksploatowanie tego samochodu. Shadow został wyposażony we wszystkie urządzenia niezbędne do długotrwałych podróży. Instalacja gazowa zaopatrzona jest w butlę o masie 10 kg, zbiornik wody pitnej ma pojemność 110 dm³, a instalację elektryczną 12 V dostosowano do zasilania z zewnątrz prądem o napięciu 220 V. We wnętrzu znajduje się również lodówka o pojemności 100 dm³ oraz WC.

Oryginalne zawieszenia



2

1

Od dawna wiadomo, że sport motocyklowy wymusza na konstruktorach poszukiwanie coraz to nowszych i skuteczniejszych w działaniu konstrukcji poszczególnych elementów tych pojazdów. Oczywiście, duży nacisk kładzie się na udoskonalanie silników, zwłaszcza dwusuwowych, których zastosowanie w motocyklach sportowych jest największe. Równie intensywnie rozwijane są konstrukcje zawieszeń. W sporcie ich znaczenie jest szczególne. Od nich zależy bowiem bezpieczeństwo zawodników, prędkość pokonywania trudnych odcinków terenowych, a także przyczepność kół motocykli wyścigowych.

Prawdziwa rewolucja dokonała się w zawieszeniach motocykli krosowych, przeznaczonych do jazdy w najtrudniejszych warunkach drogowych. O ile jednak zawieszenia kół przednich, w swych głównych założeniach, nie odbiegają od rozwiązań tradycyjnych, o tyle konstrukcja zawieszeń kół tylnych uległa całkowitej zmianie. Istota nowego rozwiązania polega na zastąpieniu dwóch amortyzatorów i dwóch sprężyn śrubowych jednym elementem tłumiącym i jednym sprężystym. W efekcie amortyzator i sprężyna, które współpracują z klasycznym wahaczem wleczonym, zostały umieszczone centralnie pod siedzeniem kierowcy (rys. 1).

Nowe zawieszenia tylnych kół motocykli bardzo szybko rozpowszechniły się w licznych odmianach, różniących się ze względów patentowych, lecz mających wspólną koncepcję. Amortyzator wraz ze sprężyną współpracuje za pośrednictwem układu dźwigni z wahaczem (rys. 2). Zastosowanie pojedynczych elementów tłumiących i sprężystych jest bardzo korzystne. Przede wszystkim umożliwia znaczne zwiększenie skoku koła tylnego. W wypadku zawieszenia Soft Damp stosowanego w motocyklach Cagiva wynosi on 200 mm, w motocyklach KTM z zawieszeniem Pro Lever – 320 mm, a w krosowych Yamahach – z Mono Cross – 300 mm. Istotną zaletą nowego zawieszenia jest również lepsze prowadzenie koła tylnego. W klasycznym zaś trudno jest mówić o jednakowych siłach tłumienia w amortyzatorze prawym i lewym, podobnie jak i o jednakowej sile, z jaką uginają się sprężyny. Te różnice powodują, że w czasie jazdy koło nie jest prowadzone idealnie i „wężykuje". Zjawisko to nie występuje oczywiście, gdy zastosuje się pojedyncze elementy tłumiące i sprężyste. Kolejną zaletą jest możliwość precyzyjnej zmiany siły napięcia sprężyny za pomocą nakrętek – na rys. 2 przytrzymują one sprężynę od góry. Dzięki nim kierowca może zmieniać właściwości zawieszenia koła tylnego zależnie od drogi, po której będzie się poruszał pojazd.

W zawieszeniu KTM zwanym Pro Lever (rys. 4) wprowadzono, oprócz regulacji napięcia sprężyny, również regulację siły tłumienia w amortyzatorze.

Okazuje się, że wygodne samochody kempingowe można również budować wykorzystując podwozia samochodów mniejszych. Przykładem może być Volkswagen LT 31 długości 4855 mm i szerokości 2040 mm. Wszystko zależy od rozplanowania wnętrza i jego zagospodarowania. Oczywiście, aby umożliwić użytkownikom swobodne stanie we wnętrzu, dach pojazdu musi być podwyższony. Umożliwia to również wykorzystanie miejsca pod dachem, nad siedzeniami kierowcy i pasażera, na łóżko dla dwóch osób. Opisywany VW Westfalia został opracowany przez firmę Sven Hedin i jest przeznaczony dla czterech osób. Drugie dwuosobowe łóżko do spania powstaje przez rozłożenie dwóch kanap i podniesienie stolika (rys. 3). Na fotografii wyraźnie widać, jak funkcjonalnie rozwiązano wnętrze Westfalii. Duża liczba szafek i zakamarków umożliwia rozlokowanie wszystkich przedmiotów, niezbędnych w czasie podróży. Jest również lodówka o pojemności 45 dm³. Wsiadanie i wysiadanie z pojazdu zapewniają zarówno drzwi tylne, jak i boczne – przesuwne. Zwiększa to dodatkowo funkcjonalność samochodu. Mimo iż Westfalia jest pojazdem znacznie krótszym niż Shadow i w niej umieszczono WC i łazienkę z natryskiem. Bojler z gorącą wodą ma pojemność 10 dm³, a zbiornik wody pitnej 100 dm³. *HT*



3



Zastosowano dodatkowy zbiorniczek gazu, umożliwiający zmianę ciśnienia gazu w amortyzatorze, a tym samym zmianę siły tłumienia.

Jeszcze oryginalniejsze rozwiązanie tylnego zawieszenia zastosowano w motocyklach Yamaha. Typowe zawieszenie Mono Cross wyposażono również w dodatkowy zbiorniczek gazu, którego zawór otwierany jest dopiero w chwili naciśnięcia przez kierowcę dźwigni hamulca tylnego (rys. 3). Po otwarciu zaworu ciśnienie gazu w amortyzatorze w czasie hamowania maleje o ok. 10%, co zmniejsza odrywanie się koła jezdnego od nierównej nawierzchni. Układ regulujący pracę amortyzatora jest szczególnie ważny w czasie jazdy na zakrętach, gdyż wzrasta wówczas przyczepność koła tylnego do nawierzchni – aż o ok. 10% w porównaniu z motocyklami z zawieszeniami klasycznymi. *HT*

Wynalazca ... 2

pliwie Jan Szczepanik, który opracował kilkadziesiąt wyjątkowo nowatorskich rozwiązań, wyprzedzających znacznie swą epokę i do dziś wykorzystywanych w zmodyfikowanej formie.

„Polski Edison" urodził się 13 czerwca 1872 r. w Rudnikach koło Mościsk. Po ukończeniu szkoły w Krośnie, Szczepanik został przyjęty do gimnazjum w Jaśle, którego jednak nie ukończył z powodu zatargu z nauczycielem greki. Nie mając matury nie mógł wstąpić do wyższej uczelni i dlatego zdecydował się zapisać do seminarium nauczycielskiego w Krakowie, po którego ukończeniu rozpoczął praktykę nauczyciela ludowego.

Po roku nauczycielskiej pracy w Kroczynie Jan Szczepanik przeniósł się do Krakowa, gdzie zajął się produkcją i sprzedażą przyborów fotograficznych w sklepie Stowarzyszenia Tkaczy, a później w „magazynie aparatów fotograficznych" Ludwika Kleinberga. „Zajmowała go wówczas – opisuje R. Zawiliński swoje pierwsze spotkanie z Janem Szczepanikiem – bardzo żywo sprawa fotografiki kolorowej. Omawiając opisany w dziennikach fakt, że piorun uderzając o drzewo odmalował pasterzowi barwnie to drzewo na obnażonym ramieniu, dowodził Szczepanik, że iskra elektryczna może wywołać również pewne zmiany w płycie fotograficznej wystawionej na działanie światła. (...) Kiedym go zagadnął, jakie ma techniczne środki i podstawy, odpowiedział: Nie mam żadnych, ale wynalazek polega właśnie na tym, aby wykrywać rzeczy, związki i możliwości dotąd nieznane lub za niemożliwe uznane".

Pierwszych wynalazków dokonał w przemyśle tkackim dzięki pomocy finansistów austriackich (przeniósł się do Wiednia). Myśl Szczepanika dotyczyła przede wszystkim znacznie szybszych i tańszych metod reprodukowania wzorów na tkaninach. Ulepszenia dotyczyły optyczno-fotograficznych sposobów wykonywania wzorów patronów, wybijania kart wzorcowych oraz wprowadzenia elektrycznego sterowania maszyny Jacquarda.

Każdy z tych wynalazków Szczepanika wymagał dokładnej znajomości technologii produkcji tkanin. Dzięki genialnemu rozwiązaniu metod optycznych, fotograficznych i elektrycznych wynalazek ten umożliwił wykonywanie tkanin o drobiazgowym rysunku i tonowaniu, na jakie było stać tylko fotografię. Umożliwiał bowiem przenoszenie na tkaninę dowolnie powiększonej fotografii nitki o różnych walorach. Szczepanik usiłował następnie wykorzystać w tkaniu także fotografię barwną. Przy tej okazji skonstruował raster optyczny, który rozbijał obraz na drobne punkty barwne, tłoczone na patronach tkackich, tzw. kartach żakardowskich. Ten raster posłuży później Szczepanikowi do opracowania metody fotografii barwnej. Do eksploatacji tkackich wynalazków Szczepanika zostało powołane w 1898 r. towarzystwo akcyjne „Societe des Inventions Jan Szczepanik & Cie".

W 1897 r. Jan Szczepanik zgłosił w Brytyjskim Urzędzie Patentowym wniosek na patent

Miniaturowe Hi-Fi

Elektronika Andrzej Zaczek

Miłośnikom elektroniki japońska firma Sony oferowała miniaturowe odmiany urządzeń Hi-Fi, które bez trudu mogli zabrać na wakacyjne wyprawy nawet turyści piesi. Niektóre z najciekawszych propozycji przedstawiamy

Stereofoniczny, cienki jest listek, odbiornik FM-SRF201 (rys. 1), o masie tylko 33 g! Monofoniczny i stereofoniczny odbiór programów radiowych w zakresie UKF (CCIR). Moc wyjściowa 2 x 1 mW i miniaturowe słuchawki „Turbo Fontopia" o dużej efektywności zapewniają bardzo dobre warunki odsłuchu. Kabel słuchawek służy jednocześnie jako antena odbiornika. Zasilanie z dwóch miniaturowych baterii rtęciowych lub trzech ogniw R6 umieszczonych w adaptorze, w który wsuwa się SRF 201. Ten odbiornik to szczyt rozsądnie planowanej miniaturyzacji, gdyż jej dalszy rozwój spowodowałby trudności w obsłudze.

Stereofoniczny odtwarzacz kaset compact (rys. 2), który „nie boi się deszczu i pyłu", to model WM-75. Odporny na wstrząsy, rewersyjny mechanizm przesuwu taśmy jest wyposażony w układ automatycznego przełączania kierunku przesuwu taśmy po odtworzeniu pierwszej strony kasety i układ AUTO STOP działający po odtworzewniu obu stron. Pasmo 40-15 000 Hz i układ redukcji zakłóceń Dolby NR (B) gwarantują odtwarzanie wysokiej jakości. WM-75 przystosowany jedst do przyłączenia dwóch par słuchawek. Specjalna obudowa gwarantuje niezawodną eksploatację nawet w złych warunkach atmosferycznych. Moc wyjściowa 2 x 20 mW. Zasilanie dwoma ogniwami R6. Masa 255g.

Stereofoniczny, miniaturowy radioodtwarzacz WM-55 pokazany jest na rys. 3. Dwuzakresowy odbiornik radiowy pozwala na odbiór AM na falach długich i FM na UKF (CCIR). Mechanizm przesuwu taśmy taki sam, jak w modelu WM-75. Wbudowany układ redukcji zakłóceń Dolby NR (B) i przełącznik rodzaju kaset umożliwiają odtwarzanie różnych kaset compact. Moc wyjściowa 2 x 20 mW. Zasilanie dwoma ogniwami R6. Masa 280 g.

Jest i laserowy odtwarzacz płyt compact – model D-50 (rys. 4). Połączenie mikromechaniki precyzyjnej i mikroelektroniki pozwoliło na powtórzenie w miniaturowej, przenośnej wersji urządzenia znanego już i cenionego przez najbardziej wymagających melomanów. W D-50 zastosowano liniowe, 16-bitowe przetworniki cyfrowo-analogowe i uzyskano jakość odtwarzania taką, jak w modelach przeznaczonych do użytku domowego.
Pasmo 20-20 000 Hz (+1/–3 dB), zniekształcenia ⩽ 0,008%, dynamika ⩾ 90 dB, tłumienność przeniku między kanałami ⩾ 85 dB. Ciekłokrystaliczny wskaźnik czasu odtwarzania i numeru odtwarzanego utworu umożliwia wyszukiwanie programu na płycie. Zasilanie czterema ogniwami R6. Do odtwarzacza można przyłączyć słuchawki lub wzmacniacz akustyczny (wyjście liniowe). Masa 590 g.

D-50 jest przykładem możliwości współczesnej elektroniki użytkowej. Trzy lata temu wprowadzono na rynek pierwsze duże serie stacjonarnych odtwarzaczy laserowych, dzisiaj oferowane są w wersji turystycznej. Wymiary urządzenia ograniczone są wyłącznie wymiarami płyty compact.

Do urządzeń przenośnych służą aktywne zestawy głośnikowe (rys. 5). Dla tych, którzy nie lubią słuchać muzyki przez słuchawki, proponuje się niewielkie, aktywne (z wbudowanym wzmacniaczem akustycznym zasilanym z baterii) zestawy głośnikowe APM-007 lub mniejsze typu SRS-50. Wejście wbudowanego wzmacniacza przyłącza się do wyjścia słuchawkowego współpracującego urządzenia, np. odtwarzacza kasetowego. Zestawy głośnikowe SRS-50 są wyposażone we wzmacniacz o mocy 3,5 W, zasilany czterema ogniwami R14, wystarczającymi na ok. 30 h pracy. W zamkniętej obudowie z membraną bierną wbudowano głośnik o specjalnej konstrukcji z membraną wykonaną z miki. Masa zestawu głośnikowego z bateriami 620 g.

Zestawy APM-007 pozwalają uzyskać maksymalną moc muzyczną 7,7 W, a zasilanie z baterii (4 x R14) umożliwia im 10 h pracy. Głośniki o mocy maksymalnej 25 W, z płaskimi membranami, są wykonane w technologii APM (Accurate Pistonic Motion). Pasmo przenoszonych częstotliwości 90-20 000 Hz. Masa zestawu z bateriami 1 kg.

Przedstawione urządzenia mogą być także zasilane z akumulatorów samochodowych lub motocyklowych.

Turystom podróżującym z przyczepą campingową lub jachtem proponuje się przenośne minizestawy wieżowe, zasilane z akumulatora lub sieci. Ciekawą propozycją jest zdalnie sterowany zestaw FH-15R (rys. 6).

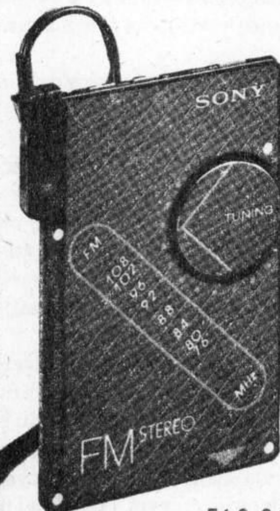
Zestaw ten składa się z tunera ST-158 (umożliwiającego odbiór w zakresie UKF (CCIR) oraz długo – i średniofalowym), decku kasetowego TC-158, wzmacniacza akustycznego TA-158, zestawów głośnikowych APM-158 oraz układu zdalnego sterowania, pracującego na falach podczerwonych. Wzmacniacz TA-158 wyposażony jest w 7-pasmowy korektor graficzny/analizator oraz układ „muting" współpracujący z układem zdalnego sterowania. Deck TC-158 ma rewersyjny mechanizm przesuwu taśmy o nierównomierności przesuwu 0,2% (DIN). Zastosowano w nim amorficzne głowice i dwa układy redukcji zakłóceń Dolby NR typu B i C. Trójdrożne odczepiane zestawy głośnikowe z głośnikami płaskomembranowymi, wykonanymi technologią APM, zapewniają bardzo dobre warunki odsłuchu. *HT*



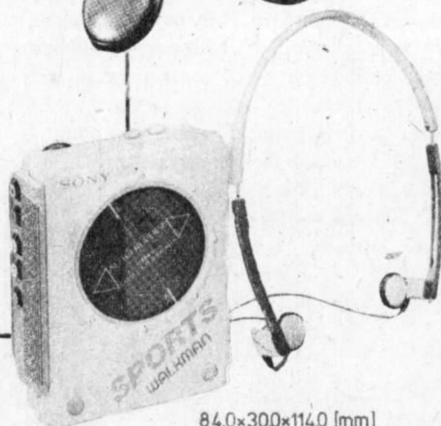
4
127,0×132,5×39,5 [mm]



5
101,0×98,0×145,0 i 63,0×109,0×160,0 [mm]



1
54,0×3,0×84,5 [mm]

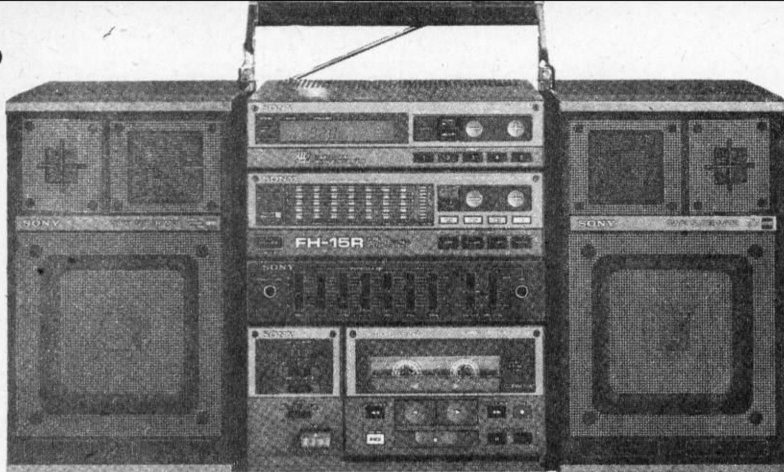


2
84,0×30,0×114,0 [mm]



3
110,5×30,0×80,5 [mm]

6



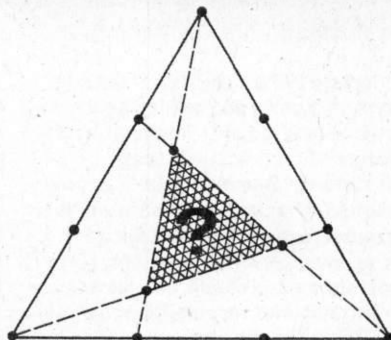
570,0×230,0×345,0 [mm]

Myślenie logiczne

Aleksandrejewski trójkąt

Na trop niezwykle frapującego problemu geometrycznego naprowadził nas znajomy inżynier budownictwa kolejowego. Zadanie wygląda pozornie prosto: na trzech bokach trójkąta wyznaczono po jednym punkcie, przez które poprowadzono odcinki do przeciwległych wierzchołków – uzyskując w ten sposób wewnątrz nowy trójkąt, którego pole w stosunku do trójkąta początkowego należy właśnie wyznaczyć. Problemik ten ponoć od wieków krąży w światku inżynierskim jako świetny sposób na „zaginanie" osób zbyt dufnych w swe umiejętności matematyczne. Według relacji kilku pokoleń studenckich, zadanie to w swej oryginalnej postaci postawiono jeszcze w 1894 r. w Petersburgu, gdzie działał Instytut Komunikacji im. Aleksandra I, uczelnia świetna, ale także słynąca z niezwykle trudnych egzaminów wstępnych. Dla wszystkich wówczas zdających ów problem z geometrii trójkąta okazał się ponad siły, także i po przyjęciu na studia, a nawet po zdobyciu dyplomów z odznaczeniami...

Aleksandrejewscy inżynierowie, działając chlubnie w polskim kolejnictwie międzywojennym, epatowali znajomych maturzystów nierozwiązalnym zadaniem. Nasz inżynier natomiast próbował zaraz po II wojnie podrzucić problem ten komisji organizującej egzaminy wstępne na Politechnice Warszawskiej – ale propozycji nie przyjęto, ponieważ nadal nikt nie znał sposobu rozwiązania środkami geometrii szkolnej. Dodamy jeszcze, że ostatecznie – kilkanaście miesięcy temu – na pięćdziesięciolecie swej matury – udało mu się go rozwiązać. Kto chce, może więc spróbować sił nawet z zadaniem oryginalnym. Aleksandrejewski trójkąt proponujemy jednakże do rozwiązania w znacznie łatwiejszej wersji trójkąta równobocznego. Na każdym boku



odcinki prowadzone z przeciwległego wierzchołka odcinają po 1/3, w sposób jak zaznaczono na rysunku.

Kto prawidłowo odpowie, jakim ułamkiem wyraża się pole „ aleksandrejewskiego trójkąta" – ten będzie miał szansę wylosować tradycyjną prenumeratę naszego miesięcznika na rok 1986. Termin nadsyłania rozwiązań – z dopiskiem na kopercie **Aleksandrejewski trójkąt** – do końca następnego miesiąca po ukazaniu się niniejszego numeru w sprzedaży. Życzymy miłych emocji.

DO	1	2	3	4	5
KO	ŻO	NI	CZ	ZI	BI
ZA	NE	RY	AN	JĘ	HY
HO	PO	FI	AK	ET	MO
NA	MA	HE	ZI	KA	OR
ZW	JE	PA	ŻO	LI	PU

Rozwiązanie

Test kosmonautów (*HT* 9/84). Ponad półtora tysiąca odpowiedzi pozornie cieszy. Jest to jednak także rekord błędnych odpowiedzi. Pusty kupon, poprawnie przerysowany i zawierający czerwoną strzałkę w domku nr 1, biegnącą od „zwierzęcia" do „napoju" – nadesłało tylko 36 osób.

Mnóstwo Czytelników chyba szczególnie starało się, aby tylko jakoś udziwnić odpowiedź. Strzałki szalały po marginesach, zamieniały się w kółka i kolorowe ramki – często gubiąc czerwony kolor... Kilka osób z uporem próbowało odczytać „mapę domków" w drugą stronę; byli i tacy pracusie, którzy przerysowując kupon zmieniali kolejność rubryk. Autorzy nawet poprawnego rozumowania próbowali rozbudować odpowiedź o jałowe ruchy jeża – dochodząc w ten sposób do parzystej liczby parkanów.

Wśród tych, którzy wykazali żelazny hart logiczny – i dysponowali czerwoną kredką lub długopisem – upominkową prenumeratę wylosował p. Jerzy Szczepanowski z Warszawy. Życzymy sukcesów w dalszych testach.

„aparatu do reprodukowania obrazów na odległość za pośrednictwem elektryczności", tzw. telektroskopu. Jego wynalazek różnił się od rozwiązań poprzednich sposobem rozkładania obrazu na punkty elementarne. Szczepanik rzutował punkt obrazu na komórkę selenową, a w aparacie odbiorczym punktowe światło lampy łukowej rzutował na ekran poprzez układ dwu zwierciadeł oscylujących wokoło osi prostopadłych do siebie. Tym sposobem, dzięki ruchowi jednego zwierciadła, obraz był analizowany podłużnie, dzięki zaś ruchowi drugiego zwierciadła – poprzecznie.

Szczepanika fascynowały dwa zasadnicze problemy: uzyskanie jak najprostszą metodą barwnej fotografii i filmu oraz barwna reprodukcja poligraficzna. Od 1902 do 1912 r. ogłosił wiele wynalazków z dziedziny fotografii barwnej. Patenty dotyczyły rozmaitych ulepszeń w tej dziedzinie, zwłaszcza sposobu kopiowania barwnych diapozytywów oraz wyrobu specjalnego papieru do odbitek kolorowych. Szczepanik wykorzystał tu addytywną metodę trójbarwną, gdyż uważał, że jest ona „... jedynie teoretycznie słuszną drogą, na której można otrzymać poprawne barwnie obrazy. Zastosowanie tylko dwu kolorów lub też czterech i więcej barw nigdy nie może mieć pretensji do oddania barw naturalnych i jest błędem zasadniczym".

Część z tych wynalazków, przyjęta do realizacji przez niewielką alzacką firmę Berthona i Kellern-Doriana, została sprzedana koncernom „Kodak" i „Agfa" z pominięciem wynalazcy. Aparat pomysłu Szczepanika do zdjęć barwnych zakupiła znana niemiecka firma E. Busch, a w Dreźnie podjęto produkcję klisz do fotografii barwnej Veracolor. Szczepanik tymczasem pracował nad udźwiękowieniem filmu, jednak bez wzmacniaczy elektrycznych nie potrafiono sobie wówczas poradzić z problemem wzmocnienia sygnału wyjściowego.

Do ostatnich jego prac, prowadzonych w latach 1915–1926, należą próby uzyskania filmu kolorowego. Nadal wierzył w metodę addytywną, która choć nie wymagała złożonej obróbki fotochemicznej w procesie barwnym, ale za to wymagała specjalnych kamer i projektorów, a film otrzymać można było tylko w jednym egzemplarzu (amerykański system Technicolor wykorzystał metodę substraktywną, w której barwy uzyskiwano bezpośrednio na taśmie, powielanej następnie w nieograniczonej liczbie kopii, a ich projekcja nie wymagała wymiany projektów już zainstalowanych w kinach). Na opracowanym przez siebie filmie kolorowym utrwalił przebieg operacji chirurgicznej, a także wykonał olśniewające barwami zdjęcia plenerowe w Alpach.

Jan Szczepaniak „po drodze" do swych zasadniczych wynalazków uzyskał wiele patentów z innych dziedzin, jak np. na kamizelkę kuloodporną, urządzenie do przekopiowywania rzeźb czy samoczynny regulator ciągu kominowego (coloridul).

Piotr Czarnowski

CASA C-212



Ten mały hiszpański samolot może być latającym autobusem, ciężarówką, maszyną na każde warunki i do różnych zastosowań. Nosi nazwę Aviocar i został zaprojektowany z myślą o małym, krótkodystansowym, ale uniwersalnym transporcie. Ma wprawdzie krótki kadłub (długość całkowita maszyny – 15,2 m), ale o przekroju niemal kwadratowym, mieszczący bardzo pojemną kabinę długości 6,5 m, szerokości 2,1 m i wysokości 1,8 m. W kabinie tej, w wersji pasażerskiej, ustawia się 26-28 foteli, a w wersji towarowej mieści się 2770 kg lub 22 m³ ładunku. Wymiary kabiny pozwalają na przewożenie standardowych kontenerów lotniczych LD3 lub LD1 oraz palet 88 x 54 cale. Samolotu można używać w wersji mieszanej, tzn. zachowując w przedniej części 8-9 foteli, tylną zaś przeznaczając na ładunek. Gdy przewozi się ładunki długie, pozostawia się jeden rząd foteli na całej długości kabiny. Zmiana konfiguracji wnętrza wymaga zaledwie 10 minut. Sprawny i szybki załadunek umożliwiają duże, sięgające prawie na całą szerokość kadłuba, tylne drzwi towarowe, po opuszczeniu tworzące rampę ładunkową o konstrukcji tak mocnej, że może wjechać po niej samochód.

Aviocar jest dwusilnikowym górnopłatem, ze stałym podwoziem umocowanym do kadłuba. Przystosowany jest do operowania z lotnisk terenowych. Przy prędkości 350 km/h i maksymalnym ładunku samolot ma zasięg ok. 350 km, ale w przygotowaniu jest już nowa wersja CASA C-212-300 o zasięgu dwukrotnie większym. *HT*


1


3

Trening w kolorze


2

Te zdjęcia nie pochodzą z gier komputerowych, choć przedstawione na nich obrazy powstały także w układach elektronicznych. Zostały wykonane w symulatorze Rediffusion przeznaczonym do treningu pilotów samolotów myśliwskich F-15. Specjalnie na międzynarodową wystawę lotniczą w Farnborough w ubiegłym roku, w Rediffusion, przygotowano program symulacyjny, demonstrujący możliwości urządzeń treningowych nowej generacji. Chętni mogli więc brać udział w walce brytyjskiego Sopwith Camela z trójpłatowym Fokkerem „Czerwonego Barona" – rys. 1 (I wojna światowa), Spitfire'a z Me 109 – rys. 2 (II wojna) i we współczesnych operacjach lotniczych (rys. 3 i 4). Kolorowe obrazy są tak sugestywne, że obserwator zapomina, iż wytworzył je komputer. *HT*


4

Sterowanie głosem

EVA (Equipment Vocal pour Aeronef) to urządzenie opracowywane we Francji przez Crouzeta do sterowania głosem niektórymi funkcjami eksperymentalnego myśliwca przyszłości ACX. Sam pomysł użycia głosu do sterowania mąszyną nie jest nowy w lotnictwie.



Ma za zadanie uwolnić pilota, zwłaszcza samolotu myśliwskiego, od niektórych czynności manualnych i zmniejszyć obciążenie psychomotoryczne w ekstremalnych warunkach walki powietrznej. System sterowania głosem wypróbowano początkowo w Mirage III, a od przyszłego roku będzie zapewne stosowany w Mirage 2000.

System EVA działa nie zamiast tradycyjnych urządzeń, lecz równolegle z nimi. Po jego uruchomieniu (przyciskiem na sterownicy) pilot może wymawiając odpowiednie polecenie uzyskać na ekranie monitora (zintegrowanego wskaźnika nawigacyjnego) informacje dotyczące parametrów lotu, ilości paliwa, zmienić zakres częstotliwości w łączności radiowej, włączyć autopilota lub urządzenie rejestrujące warunki lotu. Dane i informacje wyświetlane na ekranie są także przekazywane w formie dźwiękowej dzięki urządzeniu syntetyzującemu głos, połączonemu z hełmofonem pilota.

Kolejne etapy rozwoju systemu to przejmowanie większej liczby funkcji oraz zwiększenie zdolności „rozumienia" poleceń. Już teraz EVA bezbłędnie odróżnia co najmniej 95% poleceń, nawet przy wysokim poziomie hałasu w kokpicie. Prosta zmiana oprogramowania pozwala „nauczyć" system poleceń wydawanych w różnych językach. *Ht*

Wielkie i największe

Dziś z rozbawieniem oglądamy stare samoloty porównując je do współczesnych wielkich i szybkich odrzutowców. Tymczasem wśród tych starych, niekiedy zupełnie zapomnianych, wiele było takich, które i obecnie wydałyby się olbrzymami, wiele miało rozwiązania techniczne wyprzedzające o wiele lat ówczesne konstrukcje.

Ten Douglas C-124 Globemaster, wyprodukowany przez Douglas Aircraft Company i oblatany w 1949 r., był przez 25 lat największym i najbardziej uniwersalnym samolotem transportowym na świecie. Miał pięcioosobową załogę, cztery silniki Pratt and Whitney i kadłub szerokości ponad 4 m. Przy maksymalnej masie startowej ok. 83 t mógł on przewozić 22,5 t ładunku na odległość 3300 km. W późniejszych modelach zwiększono masę startową, ładowność (o 10 ton) i zasięg do 6400 km.

Choć samolot był dość powolny, jego udźwig i wymiary kabiny sprawiły, że korzystało z niego nie tylko wojsko (przewoził pojazdy i do 200 żołnierzy z pełnym wyposażeniem), ale i ekspedycje badawcze, w tym także polarne. *Ht*



Fot. MC Donnel Douglas

Wynalazca ... 4

Ciężkie przeżycia i trudności materialne nadwerężyły zdrowie wynalazcy. Przywieziony z Berlina, gdzie przebywał po I wojnie światowej, do Polski, zmarł 18 kwietnia 1926 r.

Oceniając dzieło Jana Szczepanika, Władysław Jewsiewicki, autor książki o „polskim Edisonie" (z której zaczerpnąłem informacje do tego artykułu) napisał: „Prace Jana Szczepanika są niewątpliwie osiągnięciami w różnych dziedzinach, mimo iż nie wszystkie zostały zrealizowane praktycznie lub nie znalazły się w rozpowszechnieniu ogólnym. (...) Systemy filmu barwnego „Kodacolor" i „Agfacolor" oparte zostały na wynalazku Jana Szczepanika z 1898 r., współczesne prace prowadzące do zautomatyzowania produkcji tkanin wzorzystych – to ciąg dalszy doświadczeń Szczepanika nad tkaniem gobelinów z lat 1896–1902, próby przenoszenia obrazów na odległość podjęte przez Szczepanika w 1897 r. otwarły wespół z pokrewnymi wynalazkami drogę do współczesnej telefotografii i telewizji. Prace nad wynalazkiem papieru do barwnego kopiowania – to nieoceniony wkład do dzisiejszych metod fotografii i kinematografii barwnej (np. procesy utrwalania barwników, wywoływanie wielowarstwowych emulsji, uczulanie itp.), prace nad filmem barwnym w szczególności przyczyniły się do tworzenia specjalnych emulsji barwoczułych, układów optycznych o dużej sile światła oraz bardzo dobrej korekcji chromatycznej, nie mówiąc już o tym, że oryginalne sposoby wyrównania optycznego, jakie stosował Jan Szczepanik w kinematografii barwnej, zostaną na zawsze związane z jego imieniem".

Jan Maria Jackowski



W przyszłym roku dużo miejsca zamierzamy poświęcić w *Ht* tematyce komputerowej. Planujemy wydanie dwóch numerów niemal w całości poświęconych „twardej" i „miękkiej" mikroinformatyce. Chcemy, aby poza stałym działem na s. 31-32 – w każdym numerze było jeszcze coś na ten temat.

Wszystkich Czytelników – nie tylko tych, którzy interesują się mikrokomputerami – zachęcamy do prenumeraty *Ht*. Do końca października br. można ją załatwić w najbliższym miejsca zamieszkania urzędzie pocztowym.

Już po zaprenumerowaniu *Ht* na rok przyszły dotrze do Czytelników nr 12/85, w którym na s. 3-4 zamieszczona będzie ankieta. Zwrócimy się w niej z kilkunastoma pytaniami, prosząc Czytelników o ocenę czasopisma. Formularz ankiety został tak zbudowany, aby maksymalnie uprościć wypełnianie, a zarazem zachować możliwość dużego zindywidualizowania odpowiedzi. Ankieta będzie anonimowa. Jedynie ci Czytelnicy, którzy będą chcieli uczestniczyć w losowaniu nagród, będą proszeni o wypełnienie jeszcze jednej rubryki – z nazwiskiem i adresem.

Wycięcie ankiety nie zmniejszy wartości czasopisma, nie spowoduje też zakłóceń w numeracji stron. Począwszy od grudnia aż do końca stycznia 1986 r. będziemy oczekiwać na 120 tysięcy wypełnionych ankiet nadsyłanych do redakcji na koszt SIGMY. *Ht*

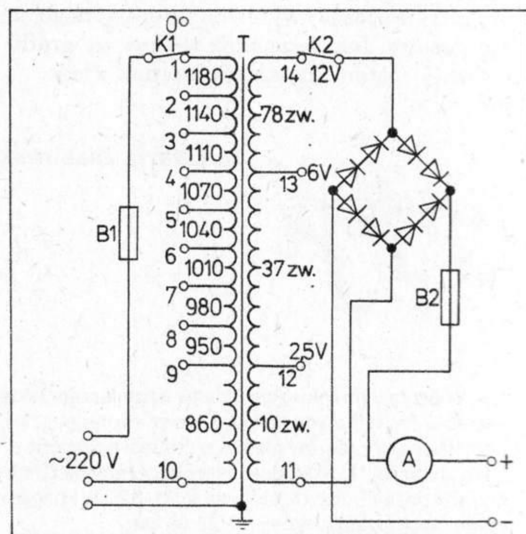
Skrzynka porad technicznych

Przesyłając pytania do Skrzynki porad technicznych podaj imię, nazwisko, dokładny adres pocztowy, wiek i wykształcenie. Pisz czytelnie, krótko i treściwie. Pytania w liście mogą dotyczyć tylko jednej dziedziny techniki. Ułatwi to udzielanie odpowiedzi i przyspieszy ją. Dokumentacji technicznej urządzeń nie opracowujemy. Na listy w sprawach handlowych nie odpowiadamy.

Prostownik do ładowania akumulatorów

Pan Czesław Maruszczyk, Tarnowskie Góry

Przedstawiamy Panu schemat prostownika do ładowania akumulatorów, zbudowanego z transformatora o przekroju rdzenia 12,5 cm² oraz z ośmiu płyt selenowych o wymiarach 110×110 mm. Prostownik zapewnia ładowanie akumulatorów o napięciu 12 V, 6 V i 2,5 V prądem o natężeniu do 10 A.



Wykaz elementów:
*B*1 – bezpiecznik topikowy 2 A
*B*2 – bezpiecznik topikowy 10 A
*K*1 – przełącznik 10-pozycyjny 1 A, 250 V
*K*2 – przełącznik 3-pozycyjny 10 A, 24 V
A – amperomierz prądu stałego o zakresie 15 A
T – transformator

Prostownik złożony z 8 płyt selenowych.

Dane do nawinięcia transformatora są następujące:
- liczba zwojów uzwojenia pierwotnego – 1180,
- odczepy po zwojach 860, 950, 980, 1010, 1040, 1070, 1110, 1140,
- rodzaj i średnica drutu – 0,55 mm w emalii,
- liczba zwojów uzwojenia wtórnego – 78,
- odczepy po zwojach 10, 37,
- rodzaj i średnica drutu – 2,2 mm w emalii.

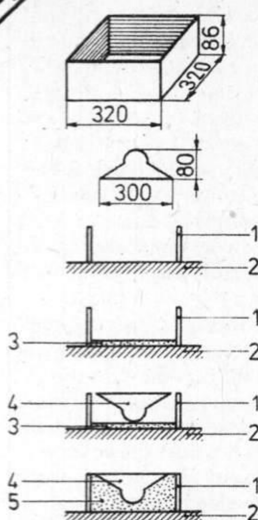
Zmianę zakresu napięcia uzyskuje się przełącznikiem *K*2, natomiast regulację prądu ładowania – przełącznikiem *K*1 po pierwotnej stronie transformatora. Zwiększenie prądu ładowania odbywa się przez przełączanie przełącznika *K*1 od pozycji 1...9. Do kontroli prądu ładowania należy zastosować amperomierz prądu stałego. Z powodu braku danych dotyczących klasy płytek selenowych, obliczenia transformatora zostały przeprowadzone w przybliżeniu. Od ich klasy zależy bowiem spadek napięcia na płytkach. Ze względów bezpieczeństwa rdzeń transformatora należy połączyć dodatkowym przewodem z gniazdem uziemiającym wtyczki sieciowej (instalacja sieciowa musi być oczywiście wyposażona w sieć ochronną).

A.C.

Tworzywo na odlewy gipsowe

Pan Józef Lewandowski, Pabianice

Formę do odlewania gipsu najlepiej jest, naszym zdaniem, wykonać z masy formierskiej otrzymanej ze zwykłego kleju stolarskiego. Wystarcza ona na 30...50 odlewów, dobrze kopiują się na niej szczegóły modelu i są dobrze przenoszone na gips, forma jest elastyczna i łatwo się daje zdjąć z modelu, a także łatwo oddzielić od niej odlew. Podajemy Panu sposób zrobienia takiej formy.



Rys. 1. Kolejne fazy wykonywania formy jednoczęściowej do modelu płaskorzeźby: *1* – ramka dolna, *2* – podłoże (blacha), *3* – dolna warstwa masy klejowej, *4* – model, *5* – masa klejowa

Model, którego negatywem jest forma, może być z metalu, drewna, gliny i gipsu. Aby masa formierska nie przylegała do modelu w czasie tężenia formy, metal musi być uprzednio posmarowany klejem, zaś drewno, glina i gips – zaimpregnowane pokostem.

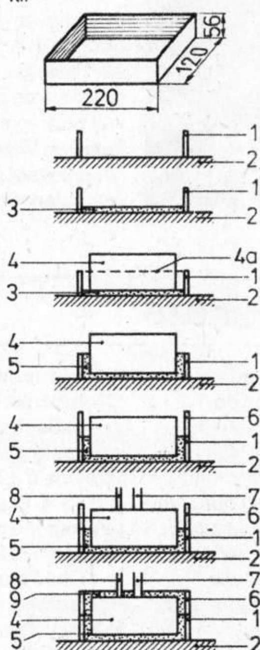
Forma może być pojedyncza (do odlewania płaskorzeźb – rys. 1) lub dwudzielna (rys. 2). Można ją odlewać w ramce zrobionej z czterech kawałków blachy, kartonu lub z czterech deseczek. Długość i szerokość ramki muszą być tak dobrane, aby odległość ścianki ramki od najbardziej zewnętrznych punktów modelu była mniejsza niż 10 mm. Wysokość ramki powinna być równa *h*+6 mm, gdzie *h* jest połową średnicy modelu w formie dwudzielnej, zaś w jednodzielnej *h* jest odległością najwyżej położonego punktu modelu od płaszczyzny płaskorzeźby.

Klej stolarski należy namoczyć w wodzie, aż do jego całkowitego spęcznienia (od kilku do kilkunastu godzin). Galaretowatą masę klejową wykłada się następnie na deskę, aby odciekła z nadmiaru wody, a potem przenosi do naczynia, umieszczonego w drugim większym naczyniu z wodą.

W łaźni wodnej klej ogrzewa się, często mieszając, aż do otrzymania jednorodnej masy. Następnie studzi się ją od ok. 50...60°C i wlewa do ramki taką ilość, aby warstwa miała grubość ok. 6 mm. Po około dwóch godzinach masa klejowa tężeje na tyle, że można przystąpić do odlewania reszty formy.

Przed odlaniem formy model należy posmarować – pędzlem – roztworem: 30 g parafiny lub stearyny w 100 cm³ nafty – ułatwia to oddzielenie gotowej formy od modelu.

Model układa się w ramce na podłożu klejowym uważając, aby odległość krawędzi modelu od ścianek ramki nie była mniejsza niż 10 mm. Do ramki wlewa się masę klejową o temp. 50...60°C napełniając ramkę do płaszczyzny podziału modelu (forma dwudzielna) lub do płaskiej strony płaskorzeźby (forma pojedyncza). Jeśli wykonuje się formę dwudzielną trzeba pamiętać, aby płaszczyzna podziału modelu była zbieżna z płaszczyzną utworzoną przez górne krawędzie ramki.



Rys. 2. Kolejne fazy wykonywania formy dwudzielnej do modelu walca o średnicy 100 mm i długości 200 mm. Należy wstępnie wykonać dwie ramki o wymiarach 220×120×56 mm każda. Oznaczenia na rysunku: *1* – ramka dolna, *2* – podłoże (blacha), *3* – dolna warstwa masy klejowej, *4* – model, *4a* – linia (płaszczyzna podziału modelu), *5* – dolna połowa formy, *6* – górna ramka, *7* – rurka do wlewania mleka gipsowego, *8* – rurka odpowietrzająca, *9* – górna połowa formy

Po 12 godzinach klej całkowicie stężeje i forma jest gotowa. Model można wyjąć lub, jeśli się robi formę dwudzielną, przystąpić do wykonania drugiej połowy. Najpierw jednak górną powierzchnię warstwy klejowej należy posmarować 30% roztworem formaliny i pozostawić do wyschnięcia – zapobiegnie to sklejeniu się obu połówek formy. Drugą ramkę, identyczną jak pierwsza, stawia się na krawędziach, model i płaszczyznę klejową dolnej części formy smaruje się jak poprzednio roztworem parafiny w nafcie. Wreszcie umieszcza się na modelu rurkę do wlewu mleka gipsowego i drugą do odpowietrzania odlewu, po czym wlewa się do ramki nową porcję masy klejowej o temperaturze 50...60°C. Ilość wlanej masy klejowej musi być taka, aby jej górny poziom znajdował się co najmniej 6 mm ponad najwyższym punktem modelu. Po 12 godzinach forma jest całkowicie gotowa.

Przed odlewaniem gipsu trzeba wewnętrzną powierzchnię formy klejowej posmarować 30% roztworem ałunu (siarczan glinowo-potasowy), aby zabezpieczyć ją przed działaniem wody z mleka gipsowego i poczekać aż wyschnie. Powlekanie roztworem ałunu i suszenie należy powtórzyć jeszcze dwa razy. Ałun powoduje zgarbowanie białek zawartych w masie klejowej, która staje się w rezultacie nieprzepuszczalna dla wody. Przypomnieć jeszcze należy, że przed każdym odlewem trzeba ścianki formy i powierzchnię podziału posmarować roztworem parafiny w nafcie.

J.T.

Malowanie ram okiennych z drewna dębowego

Pan Andrzej Weski, Kalisz Pomorski

Ramy okienne z drewna dębowego, nasycone uprzednio pokostem, może Pan pomalować:
- farbami ftalowymi,
- emalią nitrocelulozową.

W przypadku użycia wyrobów ftalowych należy najpierw zagruntować ramy farbą ftalową do gruntowania „Ftalit", a potem pomalować je farbą ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania lub emalią ftalową „Emaftal" (schnie 36 h) albo też emalią ftalową ogólnego stosowania „Emolak" (schnie 12 h). Można też bezpośrednio na zaimpregnowane pokostem powierzchnie położyć lakier ftalowy modyfikowany ogólnego stosowania „Alkilak". Wyrobem nitrocelulozowym, który można kłaść bezpośrednio na pokost, jest emalia celulozowa ogólnego stosowania. Rozcieńcza się ją rozcieńczalnikiem „Nitro".

Na drewno zabarwione bejcą radzimy położyć najpierw grunt nitrocelulozowy, a następnie lakier nitrocelulozowy bezbarwny caponowy, który nie zmienia zabarwienia podłoża.

J.T.

Do oporu

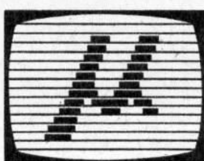
Również i na tym miejscu stawialiśmy krzyżyk na przyszłość ponaddźwiękowego lotnictwa pasażerskiego; wyraziliśmy mianowicie nieodosobniony pogląd, że samolot Concorde okazał się zbyt szybki jak na potrzeby naszej niewielkiej planety (właściwie zbyt kosztowne okazało się zwiększenie jego prędkości ponad prędkość dźwięku). Do wniosków zupełnie przeciwstawnych doszła firma „Lockheed", której konstruktorzy twierdzą, że Concorde jak na samolot superszybki jest zbyt powolny. Ich kontrpropozycją jest orbitalny pojazd pasażerski (PAV). Pojazd ten drogę z Nowego Jorku do Sydney przebywałby na wysokości ok. 100 km w ciągu pół godziny.

Tak więc nie ma w technice ostatecznych pożegnań. Wracają zapomniane rozwiązania cudownie odmłodzone, jak idea frachtowca motoro-żaglowego, wracają zlekceważone materiały, jak drewno w konstrukcji nart. Pewnego dnia zostanie ponownie odkryty sens załogowych i automatycznych wypraw na Księżyc. Tak przebiegała bowiem dotychczas spirala postępu technicznego. Wiedza i doświadczenia, również cudze, służyły – jak na drabinie – za szczeble najpierw dla rąk, później dla stóp.

Od tego porównania często odbiegają dzieje rodzimej twórczości technicznej. Zetknąłem się ostatnio z krótką i smutną historią przestawnego wyciągu narciarskiego polskiej konstrukcji. Wyciąg taki zamówiło (1977 r.) Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Gospodarki Turystycznej w Nowym Sączu. Wykonania zlecenia podjęło się Krakowskie Biuro Projektowo-Badawcze Budownictwa Przemysłowego, Pracownia Transportu Linowego w Zakopanem. Po roku projekt był gotów, ukoronował długi żywot zawodowy jednego z konstruktorów, zawierał osiem rozwiązań oryginalnych. Wyłoniła się kwestia wykonania prototypu. Na szczęście jeden z konstruktorów był zaprzyjaźniony z dyrektorem sławnego zabrzańskiego „Mostostalu"; prototyp do wykonania przyjęto.

Tymczasem w następstwie reorganizacji sczezł zamawiający wyciąg, czyli WPGT. Na całym świecie oznaczałoby to kres przygody z przestawialnym wyciągiem. Nasz konstruktor miał innego znajomego w Zakładach Maszyn Górniczych „Polmag" w Mikołowie. Dyrekcja „Polmagu" zgodziła się sfinansować budowę prototypu. Niestety, z braku miejsca na własnym terenie, „Polmag" nie był w stanie przeprowadzić próbnego montażu. Wówczas resort sportu i turystyki wyasygnował 8 mln zł na montaż i próby. Pieniądze rozeszły się jednak na inne cele, a prototyp odkupiła od „Polmagu" Huta im. Lenina. W tym okresie zgłosił się pewien Duńczyk, który zamówił 50 egzemplarzy wyciągu (dla Norwegów), pod warunkiem przeprowadzenia prób eksploatacyjnych. Przystąpiono do nich w ośrodku Huty w Koninkach, jednak stok okazał się potrzebny pod budowę oczyszczalni ścieków. Ostatecznie wyciąg pracował jeden sezon, często się psuł, wreszcie został zdemontowany i zmagazynowany w Nowej Hucie. Zawarta w nim myśl techniczna, dobra wola, perspektywy eksportowe i nadzieje narciarzy czekają na jedyną logiczną rezolucję: złomować!

Jerzy Szperkowicz



ze s. 32 wszystkim mikrokomputerom trafiającym do Europy z USA, towarzyszyła im bogata oferta wyposażenia i urządzeń zewnętrznych. Niestety, w tym wypadku rozszerzanie jest drogie, gdyż należy zacząć od specjalnego modułu zawierającego zasilanie i gniazda dla wszystkich innych urządzeń. Pełna konfiguracja zbliża nas w cenie, ale również i w możliwościach, do dobrego komputera osobistego. Prawdziwą rewelacją w wypadku SV-318 i SV-328 była reklamowana zgodność ze standardem MSX. Pierwsze wzmianki o tym standardzie pojawiły się w 1983 r. Więcej o MSX będzie w następnych numerach, ponieważ jest to pomysł niesłychanie ciekawy. Następnie mikrokomputery MSX pojawiły się dopiero w końcu zeszłego roku w Wielkiej Brytanii. Wtedy okazało się, że łącze do dodatkowych modułów ROM w SV-318 i SV-328 nie jest zgodne ze standardem. Oba mikrokomputery spotkały się z chłodnym przyjęciem przez fachowe pisma angielskie i nie zdołały osiągnąć znaczącej pozycji na tym rynku. W odpowiedzi firma wypuściła model SV-728 już w pełni odpowiadający standardowi MSX. Jego los zależy jednak głównie od tego; czy MSX chwyci. Do Polski trafiło kilka tych mikrokomputerów, używane są głównie do celów profesjonalnych, pracując pod systemem CP/M. *Ht*

Nowości z Las Vegas

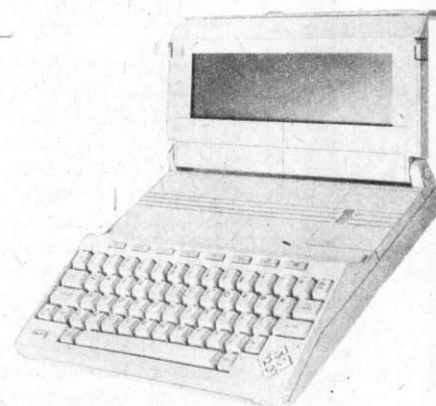
Trzy nowe modele firmy Commodore – C16, C116, 4Plus – wypuszczone na rynek jesienią ubiegłego roku nie wzbudziły sensacji. Potwierdziły wysoki poziom wyrobów firmy, ale nie odbiegały od istniejących standardów. Rewelacją stały się dopiero dwa modele zaprezentowane w styczniu w Las Vegas. Są to C128 i przenośny LCD Portable.

LCD jest pierwszym przenośnym komputerem tej firmy. Zbudowany jest na mikroprocesorze 65C102, ma 96 kB pamięci ROM i 32 kB – RAM. Ekran na ciekłych kryształach mieści 16 wierszy po 80 znaków, a grafikę można przedstawić z rodzielczością 480 × 128 punktów. Bardzo bogaty jest zestaw łączy; jest łącze szeregowe RS232, łącze równoległe (Centronics), łącze szeregowe CBM, modem, łącze do czytnika kodu słupkowego i łącze dodatkowej pamięci. Równie bogate jest wbudowane oprogramowanie, umieszczone w pamięci ROM. Mamy do dyspozycji program do przetwarzania tekstów, bazę danych, kalkulację na tabelach, kalkulator, terminarz, monitor i program symulujący terminal. Przedstawiciele firmy twierdzą, że wszystkie urządzenia zewnętrzne od Commodore 64 mogą współpracować z LCD.

Druga nowość firmy Commodore – C128 to trzy komputery w jednym. Pierwszy to cały C128. Mamy tutaj do dyspozycji basic 7.0 ze 140 instrukcjami. Pamięć RAM można rozszerzyć do 512 K, a jedna z opcji pozwala symulować na niej floppy disk. Na ekranie można przedstawić 80 lub 40 znaków w wierszu. Rozdzielczość grafiki może wynosić 320 × 200 punktów lub 640 × 200 punktów i mamy 16 barw do wyboru.

Drugi komputer to możliwość symulowania Commodore 64. W tym trybie C128 jest w pełni kompatybilny z C64 zarówno pod względem sprzętu, jak i oprogramowania. Oznacza to, że wszystkie programy z C64, których jest rzeczywiście dużo i są dobre, będzie można używać na C128. Również możliwe będzie wykorzystanie wszystkich urządzeń zewnętrznych.

Trzecia możliwość, jest również rewelacyjna. Komputer pracuje mianowicie systemem CP/M3.0 firmy Digital Research, standardem dla praktycznych zastosowań. Daje to dostęp do biblioteki kilku tysięcy czysto profesjonalnych programów. Pracuje wtedy mikroprocesor Z80 z zegarem 4 MHz, możliwe jest również rozszerzenie pamięci RAM do 512 kB. *Ht*



Commodore LCD



Commodore C128

Ryszard Damski

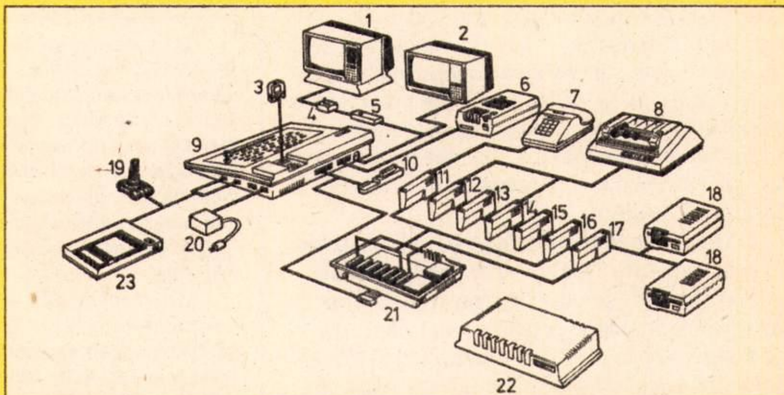
Spektravideo SV-328



Wymiary: 405 × 218 × 77 mm.
Masa: 4 kg.
Mikroprocesor: Z80A, 3,6 MHz.
Pamięć: 80 kB pamięci RAM, z możliwością rozszerzenia do 144 kB, z tego 16 kB przeznaczonych na pamięć ekranu; dla programów w języku basic dostępne 32 kB, dla systemu CP/M – 64 kB. 32 kB pamięci ROM zawierającej interpreter Mikrosoft-Basic, możliwość rozszerzenia do 96 kB.
Ekran: 24 wiersze po 40 znaków, możliwość uzyskania 80 znaków w wierszu przez dodanie specjalnej karty.
Grafika: rozdzielczość 256 × 192 punkty, do 32 „sprites" obiektów w matrycach 8 × 8 i 16 × 16 punktów, które mogą być niezależnie przemieszczane po ekranie; 16 barw.
Klawiatura: typu maszyny do pisania, 87 klawiszy, oddzielny blok cyfr ze znakami działań, 4 klawisze do sterowania kursorem, 10 klawiszy funkcyjnych.
Dźwięk: 3 kanały po 7 oktaw, wbudowany syntezator muzyczny i generator szumów.
Przyłącza: łącze do firmowego magnetofonu kasetowego, gniazda dla dwóch joysticków, gniazdo dla modułów ROM, gniazdo dla monitora PAL lub przez modulator do telewizora PAL, łącze do modułu umożliwiającego dalsze rozszerzenia.

Firma Spektravideo najczęściej jest przedstawiana jako firma amerykańska, chociaż jej siedzibą jest Hongkong. W 1983 r. zaprezentowała w USA dwa modele mikrokomputerów SV-318 i SV-328, różniące się jedynie klawiaturą i liczbą pamięci RAM. Były to czasy, kiedy królował jeszcze ZX81, a Spektrum i Commodore 64 były nowościami. Duże możliwości sprzętu i bardzo bogata wersja basica zapewniły tym mikrokomputerom popularność. W tym samym roku trafiły one do RFN, gdzie są nadal chętnie kupowane. Tak jak

☞ s. 31



Tak może wyglądać cały system: *1* – telewizor, *2* – monitor (SV-906), *3* – moduł ROM, *4* – przełącznik antena/komputer, *5* – modulator, *6* – dwukanałowy magnetofon kasetowy (SV-903), *7* – telefon, *8* – drukarka mozaikowa (SV-901), *9* – komputer SV-318/328, *10* – moduł do pojedynczego rozszerzenia (SV-602), *11* – modem telefoniczny (SV-701), *12* – łącze szeregowe RS 232 (SV-805), *13* – karta 80-znakowa (SV-806), *14* – łącze równoległe Centronics (SV-802), *15* – moduł 16 kB pamięci RAM (SV-803), *16* – moduł 64 kB pamięci RAM (SV-807), *17* – sterownik dysków elastycznych (SV-801), *18* – stacja dysków elastycznych 5,25", *19* – joystick (SV-101), *20* – zasilacz, *21* – moduł do przyłączania rozszerzeń (SV-601), *22* – pokrywa modułu, *23* – urządzenie do wprowadzania rysunków (SV-105)

Programy, gry

Zapewne pod wpływem olimpiady, choć nieco spóźnione, pojawiły się programy pozwalające bawić się w zawody sportowe. Do znanych już wcześniej gier symulujących np. grę w tenisa (Matchpoint) czy piłkę nożną (World Cup Match Day) dołączyły symulacje konkurencji lekkoatletycznych. Wymyślony został nowy sposób sterowania za pomocą klawiatury akcją gry. Szybkie i odpowiednio rytmiczne naciskanie klawisza powoduje przyspieszenie biegnącego zawodnika. Dla bardziej ambitnych „sportowców" sprzedawane są już nawet specjalne rodzaje manipulatorów do naciskania, które wytrzymują na pewno więcej rekordów niż klawiatura.

Dobrym przykładem jest tutaj gra Olimpicon na ZX Spectrum. Mamy w niej pięć konkurencji: bieg na 100 m, skok w dal, bieg przez płotki, rzut oszczepem i skok wzwyż. Ustalone są pewne minima pozwalające na zakwalifikowanie się do następnego etapu. Jeżeli nie jesteśmy w stanie ich osiągnąć, to mamy do dyspozycji trening, podczas którego możemy ćwiczyć do woli każdą konkurencję oddzielnie. Sterowanie zawodnika to wspomniane już naciskanie klawiszy, obrazowane wskaźnikiem „power" (moc) na ekranie. W wypadku skoków i rzutów kąt określa się przez czas przyciśnięcia odpowiedniego klawisza. Tutaj również wskaźnik pokazuje, jaki kąt wybraliśmy. Gra rozbudza emocje sportowe, chociaż na pewno zdrowiej byłoby poćwiczyć na boisku. *HT*



